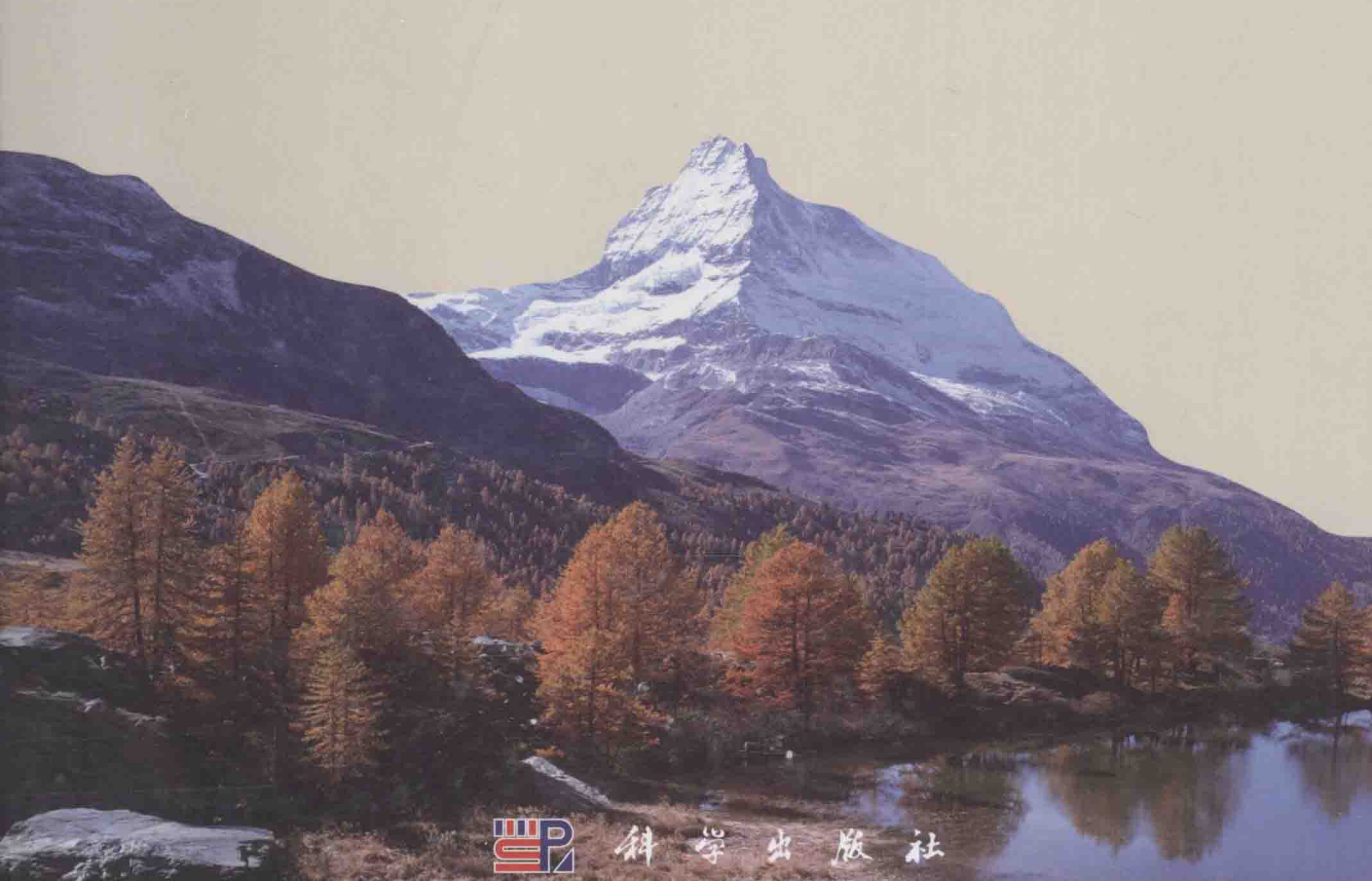
旅游地学大辞典

A Grand Tourism Earthscience Dictionary

主　编　陈安泽

副主编　卢云亭　张尔匡　田明中



科学出版社

旅游地学大辞典

A Grand Tourism Earthscience Dictionary

www.sciencep.com



科学出版中心 资源环境分社
电 话：010-64000849
E-mail：geoscience@mail.sciencep.com
网 站：http://www.geobooks.com.cn

销售分类建议：旅游 地质 地理 环境 资源

定 价：268.00 元

旅游地学大辞典

主　编　陈安泽

副主编　卢云亭　张尔匡　田明中

北　京

内 容 简 介

“旅游地学”是中国地学家以地球科学的理论与方法为基础，并吸收其他学科（美学、景观科学、环境科学、旅游学）的理论与方法，研究旅游业涉及的地球科学问题而创立的一门新兴学科，是指导旅游业发展与地质公园、风景区、森林公园建设、管理和保护工作的理论基础。《旅游地学大辞典》共六篇：旅游地学总论；旅游地学的理论基础；旅游地学资源；旅游地学应用；地质公园建设与管理；旅游地学类公园及世界遗产地。词目3000余条。文字深入浅出，并配有大量彩色图片，是一部内容丰富、实用性强且别具特色的辞典。

本辞典是从事地质公园规划、旅游规划、风景区规划、世界遗产保护工作、科学解说、展览设计人员，以及地质地理院校、旅游院校师生重要参考书，地质公园管理干部、旅行社导游、旅游地学研究人员的必备读物，也是广大游客了解山水景观科学知识的自助游手册。

图书在版编目（CIP）数据

旅游地学大辞典／陈安泽主编．—北京：科学出版社，2013.8

ISBN 978-7-03-038290-0

Ⅰ.①旅… Ⅱ.①陈… Ⅲ.①旅游地理学-词典 Ⅳ.①F590-61

中国版本图书馆CIP数据核字（2013）第182326号

责任编辑：吴三保 朱海燕 李秋艳／责任校对：刘小梅 刘亚琦 赵桂芬

责任印制：钱玉芬／封面设计：耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

http://www.sciencep.com

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013年8月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2013年8月第一次印刷 印张：22 3/4 插页：112

字数：1 620 000

定价：268.00元

（如有印装质量问题，我社负责调换）

《旅游地学大辞典》编委会名单

主　编　陈安泽

副主编　卢云亭　张尔匡　田明中

撰稿人　(以姓氏笔画为序)

王连勇　王　敏　邓乃恭　毛崇杰　卢云亭　田明中　刘　训
庄优波　孙洪艳　朱德浩　曲景慧　许　涛　许学工　许诺安
张尔匡　张建平　张志光　李　奎　李同德　陈安泽　陈伟海
陈兆棉　陈茂勋　陈诗才　陈郑辉　吴成基　吴振杨　杨　锐
杨桂芳　杨振之　范　晓　郑　元　赵志中　钟林生　柯　捷
胡海霞　姚建新　钱　方　郭克毅　骆团结　陶奎元　高文义
姬书安　殷继成　谢延淦　颜　磊

审稿人　(以姓氏笔画为序)

王　鑫　王乃文　王艳君　卢耀如　田明中　乔秀夫　刘嘉麒
张尔匡　张义勋　张建平　邢瑞玲　任玉丰　李光岑　李明德
陈安泽　陈兆棉　沈其韩　辛建荣　侯鸿飞　俞孔坚　郭克毅
段汉明　浦庆余　崔之久　崔海亭　潘云唐

编审办公室

主　任　陈安泽

成　员　王艳君　陈兆棉　邢瑞玲　郭克毅

序　一

陈安泽先生主编的《旅游地学大辞典》置于案前，沉甸甸，令人心生敬意。

一批优秀的地球科学的专家学者，孜孜于旅游地学领域的研究，历时30多年，从无到有，创建了这门以地质学、地理学的理论和方法为基础，为美学、景观科学、环境科学和旅游学、旅游文化学等众多学科交融而生的新兴学科，得到地学界认同并在旅游业发展中积极运用，也获得广泛的社会好评。掂量掂量，创建一门学科并推广运用绝非易事。《旅游地学大辞典》凡3000余条词目，是旅游地学理论的成果精华，也是专家们皓首穷经的心血结晶。筚路蓝缕，学科建设开启之事功何能不敬。

比起创建一门学科，确立"创建一门学科为旅游业服务"的目标取向更不易。都说学科建设服务于社会，但竞争中的学者们更倾向选择围绕本专业的学科体系选择研究课题，以求获得"正果"；也有很多领域的专家涉猎旅游研究，但旗帜高标、自觉以"服务于旅游业"为目标的并不多得；也有一些领域的研究者依靠旅游市场生存发展，却不想为旅游者放下身段做点工作。所以虽然中国旅游业以不凡的成长带动了119个行业的发展，但是各相关领域对旅游业的理论研究薄弱或者空白，各自理论不相容，难以对话，掣肘发展。而旅游地学的创建者从中国旅游起步之时就确定了"为旅游服务"的方向：为旅游者培养科学素养服务，为旅游景区增加科学内涵服务，为旅游科学开发服务。千方百计，心甘情愿。30多年的服务，效果明显。回想起旬日前我在福建泰宁考察，结识了上清溪景区一位赤脚撑排的中年艄公。中学毕业的艄公显然接受了地学文化的熏陶，他对景区的丹霞地貌及其"中年期"的特征真有理解，可以从容地用自己的理解对丹霞的地质构造成因，对赤壁、洞穴、线谷之奥妙做别致的介绍，还喜欢随心所欲地把山水地貌特点与当地风物人文的关系联系起来介绍，并且以此反观自己生活文化状态。很科学，很哲学，很生活。"赤脚艄公讲地学"，这种图景恰是旅游地学倡导

者们美好理想的现实版。所以,说"旅游地学是对中国旅游贡献最大的学科","旅游地学最重要的是在旅游实践中做出了重大贡献",此言实实在在,并非虚美。同时在服务旅游的过程中,地学找到了中国最大的科普课堂,从殿堂上走进人们的生活,受到人们的欢迎。正是秉持"服务旅游"的理念,旅游地学的学者推动了产、学、研的结合,推动了科学向生产力的转化。此业其伟,能不肃然起敬焉!

十多年的工作接触中,我对陈安泽先生及其所在的科学工作者群体很有感慨,这是一个现代生活中越来越珍贵的群体。奉献、坚持、仁厚、谦逊,他们用一生的时间注释着这些旅游地学之词目。就这么一份没有多少回报的事业,先生们鞠躬尽瘁。陈安泽先生为主倡导成立了旅游地学组织,倡导创建了旅游地学学科,却没有一分居功,没有一刻休息,以今80之耄龄,始终认真组织着旅游地学学会的大量事务工作,以忘我的状态编纂《旅游地学大辞典》。不分寒暑,无论节假。这种生活是这一代科学工作者的价值追求。陈先生如此,本书的副主编北京师范大学的著名教授卢云亭先生亦是如此。陈先生在本书前言中特别介绍卢云亭先生是在编写词条的过程中,因劳累过度而突然离世的。还有大批署名和不署名的各位专家和中青年学者,他们都是中国旅游地学的骨干,也是中国旅游业的精英。对于一代人的无私奉献,我们哪能不崇敬!

眼前这部《旅游地学大辞典》是厚重的,因为3000多条词目之中有厚德。陈先生嘱我写序,不敢为序。平生敬人唯德,以些许文字表达敬意。

国家旅游局副局长

杜一力

2012年11月2日

序　二

地球科学是研究地球物质组成和形成演化的一门基础性科学，它主要包括了地质学、地理学、海洋学、大气学、地球物理学、地球化学、测绘学等学科。随着社会技术进步和社会发展新的需求，地球科学又派生出许多分支学科。“旅游地学”就是地球科学为适应旅游业，特别是专业旅游业的发展需要而派生出来的一门新兴学科。为了给旅游地学诸多名词术语以科学的解释，使其逐步系统化、规模化，以适应旅游地学快速发展的需要，陈安泽研究员等编纂了这部《旅游地学大辞典》。这是我国编纂出版的第一部旅游地学辞典，是一部普及旅游地学知识的工具书，可以满足广大旅游爱好者，特别是非地球科学读者的需求，将为国人认知旅游地学和地质公园事业发挥重要作用。

作为一名老地质工作者，我深深体会到地质学只有不断扩大服务领域，解决国家和公众所关心的重大实际问题，被广大公众所了解，才能得到可持续发展。旅游地学就是把地球科学应用于旅游事业，从而扩大地质工作服务领域的一个成功的范例，也是地质事业发展长河中的一个创举。

中国的地质结构和地形地貌极为复杂，地质资源十分富饶，有诸多奇特的地质现象和地质资源，如青藏高原的高山深谷和巨厚地壳、北方发育良好的新生代黄土堆积、南方分布广泛的岩溶地貌、中部长达4000余米的高压-超高压变质带，以及澄江动物群、热河生物群、一些典型的地层剖面和独特的矿床类型等，都是世界其他地区罕见的、甚至是绝无仅有的。

当前，地质工作已渗透到人类生产、生活的方方面面，肩负着为物质和精神两个文明服务的重要职责。开展地质旅游和建设地质公园是地质工作扩大服务领域的一个重要方面，又是一项颇有发展潜力的事业。旅游地学的主要任务是研究山、水、洞、峡、地震、火山、冰川、古生物等自然景观和地质遗迹的特点及其形成演变的规律，并用通俗语言

给予解释，借以普及地球科学知识、提高旅游的品级和游人的科学文化素质。

《旅游地学大辞典》包括：旅游地学总论、旅游地学的理论基础、旅游地学资源、旅游地学应用、地质公园建设与管理、旅游地学类公园及世界遗产地等六篇，共3000多条词目，包括了与地学旅游有关的地质、地理等各学科的名词术语，内容十分丰富，资料翔实，既可作为旅游规划和自然景区（包括地质公园、矿山公园、风景名胜区、水利风景区、森林公园、自然遗产地、自然保护区等）规划、建设和管理的重要参考书，又可作为相关专业、科研单位、高等院校地质工作者的工具书，对导游员和广大旅游爱好者更是一部难得的学习资料和自助导游手册。特将这部内容丰富、新颖的《旅游地学大辞典》推荐给广大读者，并望它能帮助读者更好地了解旅游地学、理解旅游地学、支持旅游地学。最后，热烈祝贺《旅游地学大辞典》编纂出版，恭祝旅游地学兴旺发达。

李廷栋
中国地质科学院研究员
中国科学院院士
2013年2月1日于北京

主 编 的 话

地学是地球科学(Earthscience)的简称,为数学、物理学、化学、天文学、地球科学、生物学六大基础科学之一。旅游地学(Tourism Earthscience)是笔者等将地球科学的理论与方法运用到为旅游业服务中去,于20世纪80年代创立的一门新兴学科,属地球科学的一个分支。旅游地学在推动中国旅游业的健康发展上做出了突出贡献,并在实践活动中,推动了中国国家地质公园(National Geopark of China)体系的创立和发展。在服务于旅游活动和地质公园建设与管理实践中,又促进了旅游地学理论、研究内容和研究方法的不断完善。旅游地学与中国旅游业、中国国家地质公园事业是紧密相连的,前者是指导后者发展的理论基础,后者为前者提供了不断完善的实践平台,两者相互促进,共同提高。为了使广大读者对旅游地学有所了解,兹将旅游地学的内涵、产生的历史背景、发展现状、对中国旅游业与地质公园事业的实际贡献以及编写《旅游地学大辞典》的目的作一概要介绍。

一、旅游地学的定义

1985年中国旅游地学研究会成立时,将“旅游地学”的定义列入会章第2条:“旅游地学是运用地学的理论与方法,为旅游资源调查、研究、规划、开发与保护工作服务的一门新兴边缘学科”。1991年陈安泽、卢云亭等著的《旅游地学概论》提出了新的定义:“旅游地学是地球科学的一个新兴分支学科,它是研究人类旅行游览、休疗康乐与地球表层物质组成、结构及能量迁移、变化之间关系的一门学科。它包括了地质和地理两种旅游环境。因此,旅游地学又是旅游地质学和旅游地理学两门边缘学科的总称”。在新编《旅游地学大辞典》中,将旅游地学的定义进行了扩展及细化:即旅游地学是地球科学与旅游业相结合而产生的一门新兴交叉学科,主要包括旅游地质学和旅游地理学两个分支。旅游地学以地球科学的理论与方法为基础,并吸收其他学科(美学、景观科学、环境科学、旅游学)的理论与方法,研究旅游业涉及的地学问题。旅游地学是引导中国旅游业走向科学旅游时代的学科。

二、旅游地学的研究内容

旅游地学研究的内容包括:① 研究旅游业的主体要素——客源市场;②研究构成旅游业的客体要素——旅游资源;③研究旅游业的媒体要素——旅游业管理及接待设施中涉及的地学问题;④研究地质公园建设与管理等。

(1)研究旅游业的主体要素——客源市场。主要运用人文地理学、经济地理学和区域地理学的原理和方法,研究游客在区域上的分布规律及因地理环境、气候地带、交通条件、人口构成、特别是经济发展水平等因素的影响而对客源市场的制约作用。客源市场是旅游业的主体要素,

没有游客旅游业就无从谈起，因此，运用地学理论去研究旅游业的主体要素是很重要的；

（2）研究构成旅游业的客体要素——旅游资源。主要应用自然地理学，特别是地质学的原理和方法，并吸收美学、景观科学等的理论和方法去研究旅游资源，重点研究自然旅游资源，探讨自然旅游资源的形成原因、分布规律、美学价值、科学价值、类型划分、科学普及教育价值、旅游开发价值、保护方法，以及宝玉石、观赏石等旅游商品资源等；研究人文景观资源中涉及的地学问题，如古建筑、古文化遗址、石窟、园林的地质背景条件、环境因素等，研究自然景观旅游资源形成机理及价值评定，是游游地学核心内容和重点中的重点，是将地学原理注入旅游业，将旅游业引向科学之路的关键；

（3）研究旅游业的媒体要素——旅游业管理及接待设施涉及的地学问题。主要应用地质学、环境科学的理论和方法去研究旅游服务设施建设涉及的地学及环境学问题：如旅游道路、建筑物的选址、选线、地基稳定性评价，休疗地的各种地学背景场值（放射性、磁、电、微量元素、负离子、浴疗水质等），各种地质灾害因素等，以确保各类旅游设施的安全和旅游环境的优良，以及游客的安全等。为改善旅游业因地制宜而制订的环境保护规章、条例等研究；

（4）研究地质公园建设与管理问题。这是一项新的研究内容，如地质公园申报、地质遗迹及其保护方法、地质公园规划、科学解说体系建设（公园主副碑、公园地质博物馆、科普电影馆及科普电影创作与拍摄、景点景物解说牌栏、地质公园科学导游指南书、科学导游图、各种电子科普读物编写、导游员培训、安全及引导标志等）、地质公园科学研究、科学普及、科学旅游产品打造、公园信息化建设（环境、景物、游客安全监测系统，公园数据库，对外通信网站等）、地质公园推广及姊妹公园建立、地质公园管理机构人员配制等一系列研究工作。

三、旅游地学产生的背景

根据科学发展史研究获得的认知及笔者亲身体会，一门新学科的诞生主要取决两大因素：①社会的需求是产生新学科的原动力，是促使新学科建立的发动机，是新学科产生的客观因素，或称之为外在因素；②一个成熟的学科自身向外扩展的需要，是产生新学科的依据，是促使新学科发展的内在因素。新学科往往是沿着老学科的边缘与其他学科相杂交而产生。旅游地学就是这两个因素都具备的条件下诞生的。①1978 年中国改革开放政策的提出，大大解放了生产力和人们的创造性，也解放了人们思想，随之而来的是经济的大发展和旅游业的空前繁荣，旅游业的发展迫切需要各种学科为其服务，由于地学在提供自然景观旅游资源方面具有绝对的学科优势，所以地学家走在了为旅游业服务的前列，从而推动了旅游地学的诞生；②地学是一门古老成熟的学科，为了增添新的活力也迫切需要借助新需求向边缘扩展，旅游业的需求为古老的地球科学向外拓展构筑了一个新平台，成熟的地学理论和方法为创立旅游地学奠定了坚实的理论基础，没有地学理论的支撑凭空创造一门新学科是绝不可能的，地球科学是创立旅游地学新学科的依据和内因。旅游地学就是在社会需求和地球科学需要向外扩展相结合条件之下产生的。

四、旅游地学学科发展历史和现状

旅游地学是一门新学科，它是现代旅游业发展到一定阶段，地学与旅游业相结合的产物。追索其产生时代，在国外最早也超不过1930年代。近代旅游业最早产生于1840年代之后，外国地学家较早是从地理学角度介入旅游的。1935年英国学者布朗曾提议地理学家应把更多精力投放在旅游业研究上。被认为最早从地理学观点研究现代旅游业的首作，是1930年代麦克默里（K. C. Mcmurry）的《娱乐活动与土地利用的关系》。但在相当长时间里都是限于旅游地的描述或旅游地经济的一般论文，而对旅游地理学的基本理论极少探索。直到1965年意大利地理学家布鲁诺（Nice Brouno）出版《地理学旅游研究》，1974年日本地理学家浅香幸雄出版《观光地理学》，1976年赫·罗宾逊（H. Robinson）出版《旅游地理学》，美国、苏联等国的地理学家出版了《闲暇地理学》、《苏联游憩系统地理》等等，1981年第24届国际地理学大会将旅游地理学作为地理学上的一个分支从组织上确定下来。而地质学界涉及旅游研究虽早于地理学界，却只是一些零星的文章，而国际地质科学协会早在1930年就把地质旅行作为会议内容，但作为旅游地质学（Tourism Geology）专著出现则是1990年后的事。作为包含旅游地理学与旅游地质学完整的旅游地学学科则是中国学者所创立，1991年陈安泽、卢云亭等著的《旅游地学概论》（*An Introdution to Tourism Earth Science*）是该学科的奠基之作。现兹将旅游地学在中国的发展简史概述如下。

（1）旅游地学孕育阶段（1978～1985年）。1978年中国改革开放政策的提出，经济建设得到迅猛发展，从而带动了旅游业的空前兴旺，冷清多年的名山大川一下子热闹起来。与此同时，学会活动也得到恢复，中国地质学会成立了地质科普委员会，并创立了青少年地学夏令营。每年在全国组织上万名青少年，以自然山水景区为营地向青少年普及地球科学知识。在地质科普工作者向营员讲解山水由来知识时，还受到许多普通游客的尾随跟听，使他们深深感受到旅游者对地学知识的需求。为了适应社会的需求，地质科普委员会开始探讨地质学科如何为旅游业服务问题，组织出版了《探索地球奥秘》丛书，地质出版社出版了《中国名胜地质丛书》。从1980年起地质科普委员会先后在北京、新疆、湖南召开了小型旅游地质工作座谈会，建立专门的旅游地质组织的建议被提出。同时，地理界开始直接为旅游服务，编写了旅游地理教材，开设了旅游地理课程，并为旅游区作规划等。地质界和地理界分别形成了各自为旅游业服务的队伍和领域，在全国兴起的旅游大潮中，地学界走在了为旅游服务的前列。地学界的两股力量应当有一个汇聚点，经过几年的准备，召开一次整个地学界的为旅游业服务的科学讨论会的时机已经成熟。在中国地质学会科普委员会的倡导下，1985年4月首届“全国旅游地学讨论会”在北京召开，“旅游地学”（Tourism Earthscience）名词是在会议筹备过程中由陈安泽（时任中国地质学会科普委员会主任）、李维信（时任中国地质学会科普委员会秘书长）提出来的，目的是体现整个地学界为旅游服务的精神。“旅游地学”一词受到出席会议的地质、地理、园林、建筑、环保、旅游、文物、考古和博物馆界专家的普遍欢迎。为了使横向联合、多学科交流的学术活动继续下去，为了把整个地学界为旅游服务的同行团结起来，在这次会议上成立了“中国旅游地学研究会

(筹)”,一致推举陈安泽为会长、陈传康(北大教授)等为副会长、李维信为秘书长。研究会挂靠在中国地质博物馆。研究会的建立,为地学界服务旅游业创造了坚实的平台,开辟了中国旅游地学的新阶段。中国旅游地学研究会(筹)的建立,是旅游地学孕育阶段的重要标志。

(2) 旅游地学初创阶段(1986~1991)。研究会成立后第一件事就是着手建立旅游地学学科,因为在“旅游地学”名词提出之时,并没有一门现成的旅游地学学科,而一个学术团体如果没有一个成型的学科来支持,是很难持久开展活动的。逐步建立起有独立的研究对象、完备的工作方法和坚实理论基础的全新的旅游地学学科势在必行。研究会确定了从实践入手,走“实践—理论—再实践—提高完善旅游地学理论”的道路。号召会员积极从事为旅游业服务的实践活动,围绕建立旅游地学学科进行学术探讨,通过全体会员的努力,积累了丰富的实际资料、工作方法、工作经验,编写一部《旅游地学概论》的时机逐渐成熟,第一本旅游地学专著《旅游地学概论》在笔者主持下,于1991年在北京大学出版社问世。黄汲清(时任中国地质学会理事长)为该书作序:“中国旅游地学研究会陈安泽、卢云亭等同志编写的这部《旅游地学概论》,是该会建立5年来数百名会员研究成果的一个总结,也是我国广大地学工作者努力为旅游事业服务,将地球科学的理论和方法运用到旅游事业中去的一个创举”。《旅游地学概论》一问世,就被许多院校选为教材或必读参考书,对中国旅游业初创时期旅游人才培养,从理论和实践上指导旅游业发展起了重要作用。《旅游地学概论》出版标志着旅游地学学科已初步建立。

(3) 旅游地学成长阶段(1992~2000年)。这个阶段是旅游地学活动日益频繁,为旅游服务效果日益显现,在全国旅游界的影响日益扩大,并开始走向国际舞台时期。在这个阶段中发生了一系列重大事情:①从1992年起研究会正式成为中国地质学会、国家旅游协会、国内旅游协会的二级组织,对外称为中国旅游地学研究会,把“筹”字彻底去掉了。②首次提出旅游地质(地学)产业的概念。1992年3月12日,时任国务委员的宋健就如何发展地质旅游事业给地矿部写了一封信,地矿部请研究会商讨贯彻措施,研究会以陈安泽为主承担了国家科委软科学项目“中国旅游地质(地学)事业发展战略研究”,全面系统地论述了中国旅游地质(地学)事业的发展问题。旅游地学工作已引起国家领导人的关注。③旅游地学传播到台湾,并走向国际地质大会舞台。1992年庆祝中国地质学会70周年时,台湾地质学家阮维舟获赠《旅游地学概论》,并带回台湾转赠台大地理系教授王鑫,旅游地学传入台湾。王教授于1994年、1997年先后两次邀请陈安泽去台湾大学宣讲旅游地学,旅游地学在台湾得以传播。1996年在北京召开了第30届国际地质大会,陈安泽、陈茂勋在大会上发表了《旅游地学——地球科学新领域》(*Tourism Earthscience——A Neo Subfield of Earth-Science*)的论文,首次将旅游地学的内涵及其在中国的发展,介绍给与会的120多个国家和地区的6000多名地球科学家。研究会成员还参与了国际地质大会80多条地质旅行路线的准备和旅行的组织工作,共有1000多位外国地质学家参加野外考察,这使旅游地学在最高科技层面经受了考验。④组织召开了“中国西部旅游资源开发战略研讨会”。研究会以敏感的知觉,预见西部大开发时代将会到来,早在1994年就组织旅游地学专家研讨西部旅游资源开发战略问题,系统分析了西部旅游资源特色、开发现状,提出了西部旅游资源开发的战略目标和措施,为西部发展旅游业做出了积极贡献。⑤涌现一批青年旅游地学

专家。旅游地学界十分重视年轻旅游地学专家的培养,在这期间首批由旅游地学家培养的硕士生、博士生在成都地质学院毕业。

(4)旅游地学新的开拓阶段(2001年至今)。在新世纪曙光照亮中国大地的时候,迎来了旅游地学全新的开拓阶段。由旅游地学家倡议而建立的中国国家地质公园的出现是本阶段的最大标志,它为旅游地学开辟了一个全新的服务领域。旅游地学工作和研究的重点已扩展到为地质公园建设服务。研究会召开了地质公园专题研讨会,出版了《地质公园建设与旅游资源开发》专辑,开展了许多公园地质研究项目,召开一系列地质公园国际学术会议等,旅游地学理论与方法已成指导地质公园建设的理论基础,旅游地学队伍已成地质公园建设的中坚力量。旅游地学的研究积累了大量新资料,为修订《旅游地学概论》,编写《旅游地学大辞典》打下了良好基础。为了使旅游地学活动和地质公园建设更紧密地联系起来,中国地质学会决定,把旅游地学研究会扩展为"中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会",2010年还成立了一个民间研究机构"中国旅游地学研究院(Chinese Academy of Tourism Earthscience)",以加强旅游地学研究。现今旅游地学已被许多旅游院校、地质院校列为选修或必修课,已有相当数量的旅游地学研究生被培养出来,旅游地学和旅游地学工作者已经为中国旅游业的发展做出了巨大贡献,并得到国家旅游局的高度赞扬。旅游地学理论与方法已成为推动中国地质公园建设的动力,并得到国土资源部门的采用和推行。旅游地学已初步走向国际学术舞台,《旅游地学概论》英文版、《旅游地学大辞典》编撰完成。地质公园的面世是本阶段的重要标志,继承过去,开拓未来,旅游地学不断发展、壮大,正向成熟阶段迈进。

虽然旅游地学在学科上已被国内外承认,但仍很年轻,从理论研究、内容研究、方法研究上都亟待完善提高,特别是需要向国内外进行传播和推广,以引起更多人的关注和支持。地质公园的问世及中国旅游科学时代的到来,为旅游地学向新的高峰攀登创造了机遇,预示着旅游地学的前景光明。

五、旅游地学对中国旅游业发展的重要贡献

旅游地学组织的贡献:旅游地学组织是团结旅游地学家的纽带和沟通政府旅游管理机构和其他旅游团体的桥梁,是旅游地学家交流研究工作成果、服务于旅游业的坚实平台。中国旅游地学组织的最大贡献是把整个旅游地学界团结在一起,甚至团结了中国为旅游服务其他界别的中坚力量,用学术交流的方式,探讨中国旅游业各个发展阶段遇到的重大理论问题与实际工作方法问题,为指导中国旅游业发展开拓总结了一整套理论和方法,为各级政府、管理、规划、发展旅游业提供了咨询建议。

旅游地学理论的贡献:旅游地学理论指导着旅游业、地质公园、风景区等的资源普查、评价、规划及管理法规、指南等的制订工作,对中国旅游业健康有序发展起到了重要作用。旅游地学被誉为是对中国旅游业贡献最大的学科。

对旅游业的实际贡献:旅游地学家除在理论、政策、方略上对中国旅游业发展作出重大贡献外,更重要的是在旅游实践中做出了重大贡献,中国旅游业的多半边天空是靠旅游地学家支撑

的。30 多年来在旅游资源探寻、评价、保护、规划、开发利用等方面，在旅游目的地打造方面，在旅游规范、标准编制等方面做了大量工作：绝大多数国家级省级旅游规划，大多数地区级旅游规划，大部分国家级旅游规范、标准是在旅游地学专家主持或参与下制定的；大部分世界遗产地、旅游区、国家风景区、全部地质公园是在旅游地学家参与下建立的。旅游地学已为中国旅游事业的发展做出了举世公认的成绩。

六、旅游地学推动了中国地质公园事业的创立和发展

1. 中国地质公园的由来

建立地学公园的概念，是旅游地学家在为旅游服务中产生的。1980 年代中国旅游业蓬勃发展带动了各种旅游场所的大量建立，如风景名胜区、森林公园、各种主题公园、各种旅游区点等。旅游地学工作者开始思考应当建立有地学特色的旅游公园问题，1985 年 4 月在陈安泽主持下成立的“中国旅游地学研究会(筹)”上，通过了向国务院“关于开发旅游事业中要加强地学调查研究工作的若干建议”，建议提出应创设“地学公园”，是“地学公园”名词首次面世。1985 年 10 月，旅游地学工作者在“全国地质自然遗产保护区会议”上，向地矿部提出建立“武陵源国家地质公园”建议，是“国家地质公园”名词首次面世。1987 年地矿部将地质公园列为地质自然保护区的一种类型，但因时机不成熟，直到 20 世纪末并没有一处地质遗迹保护区被命名为地质公园，地质公园还停留在纸面上。直到 1998 年国土资源部成立后形势才有了转机，1999 年国土资源部在山东威海召开了“全国地质地貌景观保护工作会议”，陈安泽作为特邀专家在会上作地质遗迹保护和应用的报告，再次提出建立中国国家地质公园建议，并转述了联合国教科文组织，及欧洲都已提出建立地质公园的计划的情况。由于国内外建立地质公园的形势已经成熟，大会接受了这个建议。2000 年春，国土资源部正式决定在全国开展地质公园申报工作，中国国家地质公园建立工作正式启动，并于 2000 年秋评审通过了“云南石林国家地质公园”等 11 处国家地质公园，这在地质公园建设史上具有里程碑意义。2000 年应作为中国国家地质公园元年载入史册。

2. 地质公园的申报与批准程序

(1) 中国国家地质公园的申报与批准：①申报条件。必须是已经开园两年以上的省地质公园。②申报与报送单位。由公园所在地人民政府提出，经省国土资源厅同意上报国土资源部。③申报材料要求。申报书、公园综合考察报告、公园建设方案(纲要)、公园概况与影视片(包括宣传风光片和陈述说明)、景观图册。④评审。国家地质公园评审委员会在审阅全部申报材料后按申报计分表逐项计分，并签名表达同意、不同意的意见，在监检部门派员参与下当场开票并宣布计分结果，2/3 同意者通过，再上报国家地质领导小组审定。⑤批准程序。a. 领导小组根据评审意见，研究后作出决定并公布成为取得国家地质公园资格的公园名单；b. 设定三年建设期，公园按要求进行建设；c. 建设完成后经省国土资源厅初审，然后报请国土资源部派专家实地验收，合格后提出报告，经国土资源部发文批准后择日开园，才能成为正式国家地质公园。

(2) 世界地质公园申报与批准：①申报条件。联合国教科文组织会员国，每年可申报 2 个

(首次可申请3个)符合世界地质公园条件的公园。在中国必须是已开园的国家地质公园,先由公园所在地省级人民政府提出申请,并经国家地质公园评委会评审通后,由国土资源部签署意见向联合国教科文组织世界地质公园署提出申请。②审批程序。联合国教科文组织接受申报后,择期派官员和专家实地考核,再提交世界地质公园专家组评审,通过后联合国教科文组将用正式批准函通知申请国。该公园即可成为UNESCO世界地质公园网络(UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network)正式成员。

3. 中国地质公园发展现状

中国自2000年起开始建立国家地质公园网络体系,到2012年元月止,国土资源部先后审批了六批国家地质公园:第一批,2000年云南石林国家地质公园等11处;第二批,2002年,云南腾冲国家地质公园等33处;第三批,2004年,河南王屋山国家地质公园等41处;第四批,2005年,山东泰山国家地质公园等53处。从2009年起国土资源部改革了国家地质公园申报批准办法,先批准建设资格,为期三年建成,经验收合格方能成为国家地质公园。第五批,2009年吉林长白山等首批44处国家地质公园建设资格;第六批,2011年,云南罗平生物群国家地质公园建设资格等17处。目前,已建成并揭碑开园140处国家地质公园(包括香港国家地质公园),其余尚在建设中。从2004年开始申报世界地质公园,到2011年止,经联合国教科文组织已批准中国黄山等27处世界地质公园(黄山、石林、庐山、云台山、丹霞山、张家界、五大连池、嵩山、雁荡山、泰宁、克什克腾、兴文、泰山、北京房山、伏牛山、王屋山-黛眉山、镜泊湖、雷琼、龙虎山、自贡、终南山、阿拉善、凤山-乐业、宁德、香港、天柱山、三清山)。11年来,中国的地质公园数量上已超过了全球各国地质公园的总和,从地质公园所含地质遗迹的品种看,各种地质类型应有尽有,充分体现了中国地质条件的多样性。我们可以高兴地说,一个地质景观品类多样、管理级别有序、分布面广的中国地质公园体系已初步建立。

七、旅游地学在地质公园建设与管理中的作用

运用旅游地学的理论与方法,对地质公园进行建设和管理工作。如地质遗迹类型划分、评价准则、保护办法、地质公园规划、科学解说系统(包括公园主碑、地质博物馆、地质科普电影馆、地质公园景区景点景物解说牌、地质公园科学普及活动、地质公园科学导游图、地质公园丛书、科学导游指南等)、信息网络建设、管理体制、旅游计划、经费筹措等提出了一整套的规章、办法、技术要求等,从而促进了中国地质公园走向规范化、标准化、制度化、科学化的新阶段。

国家地质公园规划:《规划》是地质公园管理处、局用以建设本公园和公园上级管理部门监督、检查、考核、评价各地质公园的依据,和建设好、管理好地质公园的关键。①合理界定地质公园的范围,详细测定边界重要拐点的坐标。②查清并科学评定园区内的地质遗迹,详细编列出地质遗迹名录(类别、名称、出露面积、分布地点、特征描述、等级),为建立地质遗迹数据库打基础。③要编制详细的地质遗迹保护方案,按地质遗迹的重要性、易破坏性、分布特点(点状、面状、线状、带状及面积大小等),科学准确地划分出特级、一级、二级、三级地质遗迹保护区(点)。④完善科学解说系统。建立完备的科学解说系统,是地质公园有别于其他类型旅游景区的重要

举措,是地质公园规划的重要内容,一定要下大力气做好。地质公园科学解说系统包括:公园地质博物馆、公园科普电影馆(影视厅)、公园主副碑、景点景物解说牌、安全及交通指示牌、科普旅游路线解说词、解说员配置与培训、地质公园丛书(科学导游指南)、公园科学导游图、科普类音像出版物等。

地质公园博物馆:各地质公园在开园时必须建立以普及本公园地质景观知识为主,展出面积不小于800平方米的公园地质博物馆。除地质公园主园区要设立博物馆外,各分园区都要规划小型的展馆或展室。

地质公园科普电影馆(影视厅):公园科普电影馆(影视厅)是以科普电影方式向游客介绍公园中包含的科学、历史文化知识的最佳途径,非常适合游人利用较短时间(一般15~20分钟)就可直观形象地获得公园概况的要求。原则上科普电影馆应独立设置,独立收费经营(暂时不具备条件时也可设在博物馆内),座位不少于80个。

景点景物科学解说牌:公园中的主要地质遗迹景点(景物)都要设立内容科学、文字通俗、图文并茂的解说牌。每个独立园区,是国家地质公园者不少于50块,世界地质公园者不少于80块。

导游员培训与配置:要编列公园科学导游员编制计划、培训计划、机构和管理措施,以保证地质公园向游客传播地球科学知识的功能。对旅游团队自带导游人员,凡没有经过地质解说培训者原则上不能进园解说,以免影响地质公园的形象。

地质公园科学导游丛书:《中国国家地质公园丛书——地质公园科学导游指南》,每个地质公园必须按统一要求编制,统一出版。规划出版200册,已出版10册。

地质公园科学导游图:每个地质公园编制出版的一套以数字地图为底图、直观显示公园地质地貌景观特色的游客用导游图,按指定出版社公开出版发行。

地质公园科学研究:每个地质公园必须按《国家地质公园规划编制技术要求》所列内容编制本公园研究计划,保证研究资金(门票收入2%),编列成果出版转化和推广计划。将"本公园地质地貌景观资源形成演化规律、美学特色、分类、评价及国内外对比研究"列入优先研究计划,每年必须有一个项目在运行。

地质公园科学普及活动:各公园必须制订本公园的科普行动方案:①面向公园周边地区中小学生的乡土科普教育活动,科普讲座,春秋游、夏(冬)令营等;②面向大中专院校师生的教学实习活动,如将地质公园作为实习、科研、撰写学位论文的基地,要与有关院校签订合作方案;③面向游客普及地学知识的专项科普活动及设计地学普及旅游路线等。

地质公园信息化建设:采用现代科技手段完善地质公园信息化建设,编制公园地质遗迹保护和游客安全的监测系统、信息系统方案;制订地质公园网络系统方案,以保障旅游、交通、救护、文宣等方面的联络畅通;要编制地质公园数据库,以实现数字化地质公园建设。

地质公园管理机构与科技人员配置:要设立级别适当的地质公园管理局、处(国家地质公园应为县级,世界地质公园应为厅局级)和管理职能完善的二级机构,如负责地质遗迹保护、科学解说、博物馆、科普电影馆、科学研究与科普活动等办事机构。在专业技术人员中要特别重视

地质(旅游地学)专业技术人员的配置,国家地质公园为3~5名,世界地质公园为5~8名。

地质公园图件编制: 各地质公园要严格按照《国家地质公园编制技术要求》编制下列10种图件:①地质公园区位和交通图;②公园地质图;③地质公园园区划界实际资料图;④地质遗迹及其他自然人文资源分布图;⑤地质遗迹保护规划图;⑥地质公园规划总图;⑦地质公园(园区) 功能分区图;⑧地质公园土地利用规划图;⑨地质公园遥感影像图;⑩地质公园科学导游图。

国家地质公园规划评审批准与发布 包括初审、报批、批复和发布四个环节。①初审:由各省(区、市)国土资源行政主管部门,在组织专家论证的基础上,对规划进行初步审查并提出修改意见;②报批:有关市、县人民政府和国家地质公园管理机构,对初审稿进行修改后形成报批稿,经省(区、市)国土资源行政主管部门同意后报国土资源部批准;③批复:国土资源部组织专家对《规划》进行审查,根据专家审查意见做出批准、原则批准(要由报送单位根据专家意见进行修改,再送评审组长审阅,组长同意签字后才算正式通过,方能送部批准) 和不批准的决定;④发布:经国土资源部批准的《规划》,由国家地质公园所在地市或县人民政府颁布实施。

八、《旅游地学大辞典》编写过程与目的

旅游地学是一门新兴学科,借鉴其他学科都有自己的专科辞书,为了这门新学科的传播、发展和应用,早在1991年在笔者等编著的《旅游地学概论》问世时起,就想编写一部"旅游地学名词",并于1994年在全国第九届旅游地学年会上讨论了编写方案。1995年笔者组织有关人员编拟了"旅游地学名词初稿"。在此期间获知,80年代初出版的《地质辞典》将要重新修编,1988年笔者接到"地质大辞典编委会办公室"通知,希望将旅游地学纳入修编内容。笔者即按其要求对旅游地学名词进行改写,共分为旅游地学总论等六篇,924个词条。1999年4月与该办公室签订约稿协议,将"旅游地学"作为单独学科列为《地球科学大辞典》初稿,第39部分。笔者为旅游地学学科进入《地质大辞典》感到高兴,但遗憾的是,由于某些原因,《地球科学大辞典》只收录了"地质遗迹与地质公园"的部分词条。21世纪初,随着旅游地学的迅速发展,"旅游地学"作为一门学科已比较成熟,故笔者等下决心编写出版一部《旅游地学大辞典》。为此,拟订了一个系统完整的编写方案,并于2009年在全国第24届旅游地学年会上进行了认真讨论,收到大量的修改意见和建议,这大大促进了编写工作。在笔者悉心组织下和众多编写者审校者(名单附后) 共同努力下,《旅游地学大辞典》经过10多年的艰辛编创终于完成。在此,对所有参与者表示衷心感谢! 特别要感谢笔者的老朋友卢云亭教授,他是在编写词条过程中因劳累过度,突发心脏病,于2009年12月7日过世的,终年74岁。我们要永远怀念这位为《旅游地学大辞典》鞠躬尽瘁的学者,永远记住卢先生的敬业精神,时时以卢先生为榜样,完成卢先生的未竟事业。作为主编,笔者虽已年届八旬,没敢休息过一个假日,详细审改每个词目,终于在没有正式经费的情况下,靠各位作者、审校者的通力协助和奉献精神完成了这部巨著。还要特别提出的是,在本书出版过程中得到科学出版社吴三保编审和朱海燕副编审的全力协助和审编工作,

得到有关方面的资助，才使本书顺利面世。

最后需要说明的是，这部辞典完全是为了中国旅游事业走向科学化，为了中国地质公园建设和管理工作做得更好服务的，是为旅游地学学科建设得更完善服务的，是25年来旅游地学理论发展和实践工作的一个总结。本辞典与已有的地学辞典既有联系，但又有自己的特色，对地学类词条努力突出旅游应用内容，对旅游类词条尽量和地学搭上关系。主要读者定性为非地学专业人士。在文字上力求深入浅出，并配上大量的彩色图片，使读者获得看图识意的效果，以增加对旅游地学的兴趣和理解，因此这是一部很有特色的辞典。本辞典是从事旅游规划、地质公园规划、风景区规划者，地质院校与旅游院校师生重要参考书；是地质公园管理者、自然景区导游和从事旅游地学研究人员的必备读物，对广大游客也有重要的实用价值。由于种种原因本辞典尚存在许多值得改进和提高的问题，敬希望读者提出宝贵的修改意和建议。

陈安泽
中国地质科学院研究员
2012 年 5 月于北京

Words From the Editor-in-Chief

In Chinese,Dìxué (地学) is an abbreviation of Dìqíu Kēxué (地球科学, i.e. earthscience). It is one of the six major basic sciences, i.e. mathematics, physics, chemistry, astronomy, earthscience and biology. Tourism earthscience has turned out to be a newly emerging branch of science, falling under the category of earth science, which was established by the author of the present dictionary in the 1980s by applying the theory and methods of earthscience in the service of the tourist industry. Tourism earthscience has contributed greatly to pushing forward the development of China's tourist industry in a healthy way and given impetus to establishing and developing the system of national geoparks of China in practice. The practices of serving tourism activities and construction and management of geoparks have in turn promoted continuous improvement of the theory of tourism earthscience and its relevant research content and approach. Tourism earthscience is closely linked with China's tourist industry and construction of geoparks in China, with the former acting as a theoretical basis for guiding the development of the latter, whereas the latter providing a practical platform for the incessant improvement of the former. With a view to letting the readers have some knowledge of what tourism earthscience is, here we would like to give a brief account of the connotation of tourism earthscience, historical background for its compilation, its present status of development, its practical contributions to the development of the tourist industry and construction of geoparks in China, as well as the objective in compiling *A Grand Tourism Earthscience Dictionary*.

1. Definition of Tourism Earthscience

In 1985 when the Chinese Tourism Earthscience Research Association was established, the definition of tourism earthscience was included in Article 2 of the Constitution of the Association, running as follows: "Tourism earthscience is a newly emerging interdisciplinary science, which aims at serving investigation, study, planning, development and protection of tourism resources by applying the theory and methods of the discipline of tourism earthscience." In the book *An Introduction to Tourism Earthscience* written by Chen Anze, Lu Yunting et al. in 1991, a new definition was put forward as follows: "Tourism earthscience is a newly emerging branch of earthscience, a discipline that deals with relationships of travel and sightseeing, leisure therapy and therapeutic recreation to the composition and structure of the Earth's surface materials and their energy migration and change; it includes both geological and geographical tourism environments. Therefore tourism earthscience is actually a general term standing for two marginal branches of science: tourism geology and tourism

geography." In *A Grand Tourism Earthscience Dictionary*, the definition of tourism earthscience has been extended and detailed, i.e.: "Tourism earthscience is a newly emerging, interdisciplinary science created by integrating earthscience with the tourist industry, consisting mainly of two subdisciplines: tourism geology and tourism geography". Based on the theory and methods of earthscience, in conjunction with those of other branches of learning such as aesthetics, landscape science, environmental science and tourism science, tourism earthscience deals with earthscience problems involved by tourism, which are (1) the subject element of the tourist industry — tourist market, (2) the object element making up the tourist industry — tourism resources, (3) the media element of the tourist industry — management of the tourist industry and earthscience problem involved in reception facilities for the tourist industry, and (4) construction and management of geoparks. Therefore tourism earthscience is a discipline that guides China's tourist industry into an era of scientific tourism.

2. Research Content of Tourism Earthscience

2.1 Research into the subject element of the tourist industry — tourist market

We mainly use the principles and methods of human geography, economic geography and regional geography to regional distribution characteristics of tourists and constraints practiced by influences of various factors such as the geographical environment, climatic zonation, traffic conditions, population structure, and particularly the level of economic development. Tourist market is the subject element of the tourist industry, and without tourists, we cannot talk about the tourist industry at all. Therefore it is quite important to use the theory of earthscience to study the subject element of the tourist industry.

2.2 Research into the object element of the tourist industry—tourism resources

Tourism resources are studied using the theories and methods of physical geography, in particular, those of geology, combined with the theories and methods of aesthetics, landscape science, etc., with emphasis laid on the study of natural tourism resources, types of natural tourism resources, the cause of their formation, their distribution characteristics, aesthetic value, scientific value, value in science popularization and education, tourism development value and methods of protection, as well as resources of tourism commodities such as gems and ornamental stones; also studied are earthscience problems involved in cultural and historical landscape resources such as geological background conditions and environmental factors of ancient architectures, ancient cultural remains, grottos and gardens. The most important of all are studies of the formation mechanism of natural landscape tourism resources and assessments of their value, which are considered the core of tourism earthscience and have been proved to be a key link to introducing the principles of earthscience into the tourist industry so as to lead this industry to a road along which the industry can be developed in a scientific way.

2.3 Research into the media element of the tourist industry—earthscience problems involved in reception facilities for tourism and relevant policies

The theories and methods of geology and environmental science are mainly applied for the study of problems of earthscience and environmental science involved in the construction of tourism service facilities such as site-selection of relevant buildings, itinerary-selection, assessments of ground foundation stability and various kinds of earthscience background field values (radioactivity, magnetism, electricity, trace elements, negative ions, water quality for balneotherapy etc.) in health resorts, as well as varied factors causing geological hazards, in order to ensure the safety of various tourism facilities, fine tourism environments and safety of tourists. With a view to improving the tourist industry, research is also conducted on the formulation of rules and regulations of environmental protection in line with local conditions.

2.4 Research into the construction and management of geoparks

This is a new topic in this respect and its research content may include geopark application, protection of geoheritage sites and related methods, geopark planning, establishment of a scientific interpretation system (main and subsidiary steles of a geopark, establishment of a geological museum in a geopark, a cinema hall set up for showing popular science films and production of popular science films, interpretation signs, boards and columns of scenes and scenic spots, preparation of scientific guide books and guide maps for a geopark, compilation of various kinds of electronic popular science reading materials, training course run for guides, safety and guiding marks etc.), scientific research concerning a geopark, science popularization, design and production of scientific tourism products, construction of informationization of a geopark (safety monitoring system of environments, scenes and visitors, database for a geopark, external communication net station etc.), extension of a geopark and establishment of sister geoparks, staffing of departments in charge of management of a geopark etc.

3. Background of the Birth of Tourism Earthscience

In line with the knowledge gained through the study of the history of development of science and our personal experience, it is thought that the birth of a new discipline mainly depends on two major factors: the social demand and the demand for outward expansion of a mature discipline itself. (1) The first factor is the impetus of the birth of a new discipline, an engine for the establishment of such a new discipline and an objective factor for the emergence of this new discipline, which may be referred as to an external factor. (2) The second factor is the basis for the creation of a new discipline and an internal factor for pushing forward the development of a new discipline. A new discipline is usually developed by its hybridization with other disciplines along margins of older disciplines. It is just under the conditions of the availability of the two factors that tourism earthscience came into being. (a) Since the adoption of the policy of reform and opening up to the outside world in

1978, productive forces and people's creativity have been released to a great extent and the thought of the broad masses of the people set free too, thus resulting in the leap-forward economic development and unprecedented prosperity of the tourist industry. The development of the tourist industry urgently requires the services of other disciplines. As earthscience has absolute superiority in providing the tourist industry with tourism resources in the form of natural landscapes, earthscientists have come to the forefront of serving the tourist industry, thus promoting the birth of tourism earthscience. (b) Earthscience is an old and mature branch of science. For the sake of adding new vitality to the development of the tourist industry, it is also imperatively necessary for the tourist industry to extend toward the margins by aid of new demands, and it is the demands for the further development of the tourist industry that have made it possible to build a new platform for outward extension of this ancient earthscience, and the mature theory and methods of earthscience have laid a solid theoretical foundation for the creation of tourism earthscience. Without the support of the theory of earthscience, this new discipline could never have been created. Therefore earthscience is both the basis and the internal cause for establishing the new discipline of tourism earthscience, and this new discipline is just founded by the combination of the social demand with the demand for outward extension of the old earthscience.

4. Develop ment History and Present State of Tourism Earthscience

The history of tourism earthscience may be divided into five periods.

(1) Embryonic period of tourism earthscience (1978 ~ 1985)

After the reform and open policy was put forward in 1978, economic construction developed rapidly, thus leading to unprecedented prosperity of the tourist industry, and all of a sudden, famous mountains and large rivers that used to be lonely for years began to become buzzing and bustling. And at the same time, activities of various academic societies in China also recovered, and the Commission on Geological Science Popularization was set up by the Geological Society of China, and in the meantime teenagers' summer camp activities were initially conducted. Every year thousands upon thousands of teenagers on a country's basis were organized to receive scientific education in relation to earthscience, with natural scenic spots as their camp sites. It happened quite often that when earthscience popularization workers were interpreting to teenagers how all the mountains and rivers came from, plenty of ordinary visitors closely followed them and listened with great interest to explanation, which made them feel deeply that visitors were very much in want of earthscience knowledge. To adapt itself to the social demand, the Commission on Geological Science Popularization began to explore the problem how the discipline of geology served the tourist industry. It organized relevant geologists to compile a series of books entitled *Explore the Secrets of the Earth* and *A Series of Books on the Geology of Famous Scenic Spots in China.*

Beginning from the 1980s,the Commission on Geological Science Popularization held small-scale forums on tourism geological work in Beijing, Xinjiang and Hunan. At these forums proposals of establishing a special tourism geological organization was raised. Meantime, the geographical community of China commenced to serve the tourist industry directly by compiling tourism geographical teaching material, setting up tourism geographical courses and drawing up plans for tourism areas. Separate contingents and knowledge fields in services to the tourist industry were established by geological and geographical communities; thus the geological community was in the forefront of serving the tourist industry in the new surging tourism tide across this country. It got gradually aware that the two forces in the earthscience communities should have a converging point After a few years of preparatory work, the time was ripe to hold a science symposium on serving the tourist industry in the whole earth science community of the country. Under the sponsorship of the Commission on Geological Science Popularization attached to the Geological Society of China, the 1st National Symposium on Tourism Earthscience was convened in Beijing in April 1985, and in the process of preparation for this symposium, the term "tourism earthscience" was put forth for the first time by Chen Anze (then Chairman of the Commission on Geological Science Popularization of the Geological Society of China) and Li Weixin (then Secretary-General of the same commission), whose objective was to give expression to the spirit of the whole earthscience community serving the tourist industry. The term ' tourism earthscience' was commonly accepted by the attending experts in geology, geography, landscape gardening, architecture, environmental protection, tourism, cultural relics, archeology and museums. In order to strengthen lateral ties, keep on carrying out multidisciplinary exchanges and bring together the colleagues of the whole earthscience community who serve the tourist industry, the Chinese Tourism Earthscience Research Association (Preparatory) was established at this symposium and Chen Anze was unanimously elected as President, Chen Chuankang (a professor of Peking University) as Vice-President and Li Weixin as Secretary-General. This preparatory association was then affiliated to the Geological Museum of China. With the establishment of the association, a solid platform was created, on which the earthscience community can serve the tourist industry, thus setting a new stage for the development of tourism earthscience in China. The establishment of the China Tourism Earthscience Research Association (Preparatory) was an important mark for the embryonic period of tourism earthscience.

(2) Initial founding period of tourism earthscience (1986 ~ 1991)

The first and foremost thing to do after the founding of the preparatory association was to set up the discipline of tourism earthscience; for there had been no ready discipline of tourism earthscience before the term tourism earthscience was proposed, and if an academic body was not supported by a mature discipline this academic body would be very difficult to keep on carrying out academic activities for long. It is, therefore, imperative to progressively establish an entirely brand-new

discipline of tourism earthscience with an independent research object, a complete set of working methods and a solid theoretical foundation. The Association determined that starting with practice it would go along the road of "practice, theoretical research, again practice, and improving the theory on tourism earthscience" and meanwhile called on all its members to take an active part in the practical activities of serving the tourist industry and conduct academic discussion centering on the establishment of the discipline of tourism earthscience. Through great efforts of all its members, plenty of practical data, work methods and practical work experience were accumulated; thus the time to write the monograph *An Introduction to Tourism Earthscience* became ripe gradually. Under my auspices, the first monograph of tourism earthscience titled *An Introduction to Tourism Earthscience* was published by the Peking University Press in 1991. In the preface to this monograph, Huang Jiqing (the President of the Geological Society of China) wrote: "*An Introduction to Tourism Earthscience*, compiled by Chen Anze, Lu Yunting, et al. of China Tourism Earthscience Research Association, is a summary of the research achievements of several hundred members of the Association in the five years since its establishment, as well as a pioneering move of China's earthscience workers to serve the tourist industry and apply the theory and methods of earthscience to the tourist industry." As soon as the book *An Introduction to Tourism Earthscience* came out, it was chosen by many universities and colleges as teaching material or a must-read reference book, which would played an important role in training talented people of tourism and guiding the development of the tourist industry in terms of both theory and practice in the initial founding period of tourism earthscience. The publication of *An Introduction to Tourism Earthscience* marked initial founding of the discipline of tourism earthscience.

(3) Growing period of tourism earthscience (1992 ~ 2000)

In this period, academic activities concerning tourism earthscience in China became increasingly frequent, the results of its services to tourism were more and more conspicuous, its influence on the tourism community of the whole country was progressively expanded and it commenced to forge ahead onto the international stage. During this period, a series of important events took place: (a) Beginning from 1992, the China Tourism Earthscience Research Association (Preparatory) formally became a 2nd-level organization of the Geological Society of China, China Tourism Association and Domestic Tourism Association, and, when the Association communicated with foreign colleagues, the word "preparatory" was deleted and the name China Tourism Earthscience Research Association was adopted. (b) The concept of the tourism geological (earthscience) industry was put forth for the first time. On 12 March, 1992, Song Jian, then State Councilor of the State Council, wrote a letter to the then Ministry of Geology and Mineral Resources (MGMR) concerning how to develop the geological tourist industry, and the MGMR asked the China Tourism Earthscience Research Association to discuss implementation measures. Headed by Chen Anze, the Association undertook a soft science project of the State Science and Technology Commission entitled the "Research on the Developmental

Strategy of the Tourism Geological (Earthscience) Industry in China", which comprehensively and systematically dealt with problems involved in the development of the tourism geological (earthscience) industry in China. This implies that the work of tourism earthscience had attracted the attention of state leaders. (c) The discipline of tourism earthscience began to step into Taiwan Province of China and onto the stages of international geological conferences. On the occasion of celebrating the 70th anniversary of the establishment of the Geological Society of China in 1992, Ruan Weizhou, a geologist of Taiwan, received the book *An Introduction to Tourism Earthscience*, which was brought back to Taiwan and given as a present to Prof. Wang Xin of the Department of Geography, Taiwan University. This means that tourism earthscience was then introduced into Taiwan. Prof. Wang invited Chen Anze to Taiwan University in 1995 and 1997 respectively to give a lecture about tourism earthscience, which made it possible for tourism earthscience to be disseminated in Taiwan. In 1996 when the 30th International Geological Congress was held in Beijing, Chen Anze and Chen Maoxun delivered a thesis entitled *Tourism Earthscience—A New Field of Earthscience*, in which the connotation of tourism earthscience and its development in China were for the first time introduced to over 6000 earth scientists from 120 countries or so attending the congress. Quite a number of members of the Association also plunged themselves into selection of more than 80 routes of geological field trips of this congress and their related organizing work. Altogether over 1000 foreign geologists participated in the field trips, which made tourism earthscience tested at the highest scientific level. (d) The Association organized and held the Symposium on the Strategy of Development of Tourism Resources in the Western Region of China. With sensitive perception, the Association predicted that the era of large-scale development was going to arrive in the western region. As nearly as 1994, the Association had gathered experts in tourism earthscience to discuss problems concerning the strategy of developing tourism resources in the western region, analyzed systematically the characteristics of tourism resources and present state of their development in the western region and put forward the strategic objective and measures for the development of tourism resources in the western region, which made positive contributions to the development of the tourist industry in the western region of China. (e) A large number of young earthscience experts emerged. The tourism earthscience community attached much importance to fostering young experts in tourism earthscience, and during this period of time, the first group of masters and doctors with tourism earthscientists as directors, graduated from the Chengdu College of Geology.

(4) New development period for tourism earthscience (2001 ~)

When the dawn of the new epoch shed its light on the land of China, we ushered in a brand-new development period of tourism earthscience. The emergence of China national geoparks, which were established at the suggestion of tourism earthscience experts, is the most prominent mark of this period. They open up a new service field for the discipline. In this period, the emphasis of work and research concerning tourism earthscience has begun to expand to services to the construction of

geoparks, with symposia on geoparks held, a collection entitled *Construction of Geoparks and Development of Tourism Resources* published, many geopark research projects carried out and a series of international academic conferences on geoparks held. The theory and methods of tourism earthscience have become the theoretical basis for guiding the construction of geoparks and the contingents of tourism earthscience have become the core force in the construction of geoparks. Through research into tourism earthscience plenty of new data were accumulated, which laid a good foundation for the revision of *An Introduction to Tourism Earthscience* and compilation of *A Grand Tourism Earthscience Dictionary*. In order to link tourism earthscience activities with construction of geoparks more closely, the Geological Society of China made a decision that the China Tourism Earthscience Research Association shall expand and be renamed the China Association of Tourism Earthscience and Geopark Research attached to the Geological Society of China; in addition, a non-governmental research institution called the Chinese Academy of Tourism Earthscience was also set up in 2010 to strengthen research on tourism earthscience. At present, tourism earthscience has been included by many tourism colleges or geological universities and colleges as an elective or compulsory course and quite a number of postgraduate students of tourism earthscience have been turned out. Tourism earthscience and tourism earthscience workers have made great contributions to the development of the tourist industry of China and have been highly praised by the China National Tourism Administration. The theory and methods of tourism earthscience have become the motive force of pushing ahead the construction of geoparks in China, and furthermore, they have also been adopted and pursued by departments in charge of land and resources. With the publication of the English edition of *An Introduction to Tourism Earthscience* and completion in compiling *A Grand Tourism Earthscience Dictionary*, the discipline of tourism earthscience has preliminarily stepped onto the international academic stage. The appearance of geoparks is an important mark of this period, and by inheriting the past and ushering in the future, tourism earthscience is forging ahead into a mature period.

Although tourism earthscience has been recognized as a discipline both at home and abroad, it is still quite young and expected very much to be improved in terms of theoretical research, content and methodology, and particularly it needs to be disseminated and extended both in China and in the world so as to attract the attention and concern of more people and receive their support. Therefore the emergence of geoparks and arrival of the scientific era of tourism in China give tourism earthscience an opportunity to climb a new high peak and predict a bright future.

5. Important Contributions Made by Tourism Earthscience to the Development of the Tourist Industry

Contributions of the organization of tourism earthscience The organization of tourism earthscience is a bond uniting experts of tourism earthscience and a bridge linking up the government

department in charge of tourism and other tourism organizations, and also a solid platform where experts of tourism earthscience exchange their research achievements and serve the tourist industry. The most significant contributions of the organization of tourism earthscience are: uniting all the members of the tourism earthscience community, even uniting the backbone forces of other communities serving the tourist industry of China; using the way of academic exchanges to approach major theoretical and practical problems encountered in various periods of development of the tourist industry in China and exploring and summarizing a complete set of theories and methods for guiding the development of the tourist industry in China; and providing consultation and advice for the development, management and planning of the development of the tourist industry of governments at various levels.

Contributions of the theory of tourism earthscience By guiding tourism resources reconnaissance, assessments and planning of the tourist industry, geoparks and scenic areas, as well as formulation of relevant management rules, regulations and guides, the theory of tourism earthscience has played an important role in the healthy and orderly development of the tourist industry in China. It may be said that tourism earthscience is a discipline that has made the greatest contribution to China's tourist industry.

Practical contributions of tourism earthscience to the tourist industry In addition to the significant contributions made by the experts of tourism earthscience to the development of the tourist industry of China in terms of the theory, policy-making and overall strategy, still more important is their prominent contribution in the practice of tourism. In other words, half the sky of the tourist industry in China is most probably supported by the experts of tourism earthscience. Over the past thirty years or more, they have done a great deal of work in looking for, assessing, protecting, planning and exploiting and utilizing tourism resources, designing and building tourism destinations and formulating the standards for tourism. For example, the great majority of the state- or provincial-level tourism plans, most prefecture-level tourism plans and most state-level tourism codes and standards were formulated under the sponsorship of these experts of tourism earthscience or in their participation. Most world heritage sites, tourism areas, national scenic areas and all the geoparks in China were established in the participation of the experts of tourism earthscience. Tourism earthscience has made universally acknowledged achievements for the development of the tourist industry in China.

6. Tourism Earthscience Have Pushed Ahead the Creation and Development of the Geopark Undertaking in China

Origin of the construction of geoparks in China The concept of the construction of geoparks in China arose from the experts of tourism earthscience in their practical services to the tourist industry. Vigorous development of the tourist industry in China in the 1980s brought along the establishment of large numbers of all kinds of tourism sites, such as scenic attraction areas, forest parks, various theme

parks and various tourism sites and areas. Workers of tourism earthscience began to consider the construction of tourism parks with special features of earthscience. Then in April 1985, at a meeting of the China Tourism Earthscience Research Association (Preparatory) (which was established under the sponsorship of Chen Anze), "Some Suggestions for Strengthening Earthscience Investigation and Research during the Development of the Tourist industry" were passed, which were submitted to the State Council. The suggestions proposed that "earthscience parks" should be established. This is the first appearance of the term "earthscience park". In October 1985, at the National Conference on Natural Geological Heritage Protection Areas, tourism earthscience workers made a suggestion of establishing the Wulingyuan National Geopark in Hunan Province to the MGMR, which was the first time that the term "national geopark" was made known to the public. In 1987, geoparks were classified by the MGMR as a type of natural geological protection area. However, as the time was not ripe, no geoheritage protection area was named a geopark till the end of the last century; thus the term geopark only remained on paper. The situation did not take a turn for the better till 1998 when the Ministry of Land and Resources (MLR) was established. In 1999 the new ministry convened the National Conference on the Protection Work of Geological and Geomorphological Landscapes in Weihai, Shandong. At the conference Chen Anze was invited as a specially invited expert to give a report on the protection and exploitation of geoheritage, on the occasion of which he once again made the suggestion on the establishment of China National Geoparks and meantime he related the situation that both UNESCO and European countries had already planned to establish geoparks. Now that the circumstances were ripe for establishing geoparks both at home and abroad, the conference accepted his suggestion. In the spring of 2000, the MLR formally decided that the application for the establishment of national geoparks throughout the country be carried out, which meant that the establishment of national geopark in China formally started. Then eleven national geoparks such as Shilin National Geopark in Yunnan and Zhangjiajie Sandstone Peak Forest National Geopark in Hunan got approval through examination and appraisal in the autumn of the same year, which was an important event that had the milestone significance in the history of construction of geoparks in China. The year of 2000 should also be taken as the first year in construction of national geoparks in China and go down in history.

Application for a membership of a national or global geopark and related approval procedures

(1) Application for a membership of a China national geopark and its approval procedures: a. Conditions for application: The proposed geopark must be a provincial-level one that has opened for more than two years. b. Application and agency to which the application is to be submitted: The local people's government in the area where the proposed geopark is located shall submit an application and the application shall be subject to the approval of the provincial department of land and resources

before it is submitted to the MLR. c. Requirements for application materials: Written application, report on comprehensive investigation of the proposed geopark, plan (or outline) of construction of the proposed geopark, films or TV about the introduction of the proposed geopark (including scenic film and explanatory notes) and landscape atlas. d. Examination and appraisal: After reading over all the application materials, the members of the Examination and Appraisal Council of National Geoparks shall record the score item by item in the score form and sign agreement or disagreement; and then the members shall count the votes and announce the final count of the votes in the participation of personnel sent by the supervisory department. The applications that obtain two thirds of agreement votes shall be submitted to the National Geological Leading Team for further examination and appraisal. e. Approval procedures: (i) According to the opinions given by the Examination and Appraisal Council; the leading team, after review or consideration, shall make a decision and publish a list of those applicant geoparks that have won qualifications of national geoparks; (ii) It is provided that the construction of a national geopark takes three years, and it shall be constructed according to the requirements stipulated; (iii) After the completion of the construction, the construction work of the proposed geopark shall be subjected to preliminary examination of the provincial department of land and resources and then submitted to the experts sent by the MLR for on-the-spot examination. If the work is qualified, a relevant report shall be submitted, and only when an approval document is issued by the MLR, can the applicant geopark be allowed to open on a fixed date and formally announced as a China national geopark.

(2) Application for a membership of a global national geopark and its approval procedures: a. Conditions for application: Each year every UNESCO member state can apply for establishing two global geoparks (three ones if it is the first time for this country to present application) which conform to the conditions required by a global geopark. In China, the applicant geopark must be a national geopark that has opened to the public. First, the provincial people's government in the area where the proposed geopark is situated shall submit an application, and after examination, appraisal and approval of the National Geopark Examination and Appraisal Council of National Geoparks, the MLR shall sign an opinion of approval and apply to the UNESCO Global Geopark for enjoying a membership of global geoparks on its behalf. b. Procedures of Examination and Approval: After receiving the application, the UNESCO will send officials and experts on a fixed date to conduct an on-the-spot check and then submit it to the Global Geopark Expert Team for further examination and appraisal. If everything goes all right, the UNESCO will inform the applicant country of its agreement with a formal letter of approval, and then this applicant geopark is entitled to enjoy a formal membership of the UNESCO Global Geoparks Network.

Present status of development of geoparks in China

Since China began to establish the national geoparks network system in 2000, the MLR has

examined and approved six batches of national geoparks up to January 2012: the 1st batch, which was approved in 2000, consists of 11 national geoparks, such as Shilin National Geopark in Yunnan, Zhangjiajie Sandstone Peak Forest National Geopark in Hunan and Mount Songshan National Geopark in Henan; the 2nd batch, which was approved in 2002, comprises 33 national geoparks such as Mount Huangshan National Geopark in Anhui, Tengchong National Geopark in Yunnan and Yardang National Geopark in Dunhuang of Gansu; the 3rd batch, approved in 2004, is made up of 41 national geoparks, such as Mount Wangwu National Geopark in Henan, Jiuzhaigou National Geopark in Sichuan and Mount Yandang National Geopark in Zhejiang; the 4th batch, approved in 2005, is composed of 53 national geoparks, such as Mount Taishan National Geopark in Shandong, Mount Cangshan National Geopark in Dali of Yunnan and Yellow River National Geopark in Zhengzhou of Henan. Beginning from 2009, the MLR reformed the process of application for enjoying a membership of China national geoparks and its approval, i.e. the approval of qualification of construction of a national geopark comes first; the construction of a national geopark is required to take three years, and only after inspection and acceptance, can the proposed geopark be recognized as a national geopark. The 5th batch amounts to 44 applicant geoparks which won the qualifications of construction of national geoparks in 2009; they are Changbai Mountains Volcano National Geopark in Jilin, Yulong Snow Mountain and Glacier National Geopark in Lijiang, Yunnan, Tianshan Tianchi National Geopark in Xinjiang etc.; in 2011, the 6th batch of 17 applicant geoparks were lucky enough to win qualifications of construction of national geoparks; they are Luoping Biota Geopark in Yunnan, Laiyang Cretaceous Geopark in Shandong, Turpan Huoyanshan Geopark in Xinjiang and others. Up to the present, 140 China national geoparks (including the Hong Kong China National Geopark) have completed their construction and opened to the public, while the rest are still under construction. Application for a membership of a global national geopark began from 2004, and up to 2011, a total of 26 global geoparks in China have been approved by the UNESCO; those global geoparks are Mount Huangshan, Shilin, Mount Lushan, Mount Longhu, Mount Yuntai, Mount Danxia, Zhangjiajie, Wudalianchi in Heilongjiang, Mount Songshan, Mount Yandang, Taining, Hexigten, Xingwen, Mount Taishan, Fangshan in Beijing, Funiu Mountains, Wangwu Mountains, Lake Jingpohu in Heilongjiang, Leiqiong Peninsula in Guangdong, Mount Longhu-Mount Daimei, Jingpo Lake, Leiqiong, Zigong, Mount Zhongnan, Alxa, Fengshan-Leye, Ningde, Hong Kong and Mount Tianzhu. For the past 11 years, the total number of the national geoparks in China has exceeded the total sum of the geoparks of various other countries around the world. China boasts various types of geopark in terms of varieties of geoheritage in the geoparks, fully illustrating the great diversity of geological conditions in China. We might as well be pleased to say that China's geopark system featuring various types of widespread geological landscape which have been put under ordered management at appropriately different levels has been preliminarily established.

7. Roles of Tourism Earthscience in the Construction and Management of Geoparks

By using the theory and methods of tourism earthscience, a complete set of rules and regulations, methods and technical requirements has been put forth as regards the construction and management of geoparks, such as the classification of geoheritage sites, criteria of evaluation, ways of protection, planning of geoparks, scientific interpretation system (including geopark's major steles, geological museum, cinema for geological science popularization, interpretation signs and boards for geological scenic attractions, spots and areas, science popularization activity organized by a geopark, scientific guide map for a geopark, series of books of geoparks and scientific tour guides etc.), construction of the information network, management system, tourism plan and fund raising, which sets a new stage for the more standardized, systematic and scientific development of China's geoparks.

Planning of national geoparks:

Planning of a national geopark is a basis on which the management office or bureau of the geopark builds the geopark and management departments at the higher level supervise, check up, examine or evaluate the geopark and also the key to success in construction and management of the geopark. The content of planning includes: (1) rationally delineating the limits of a geopark and determining in detail the coordinates of the important inflection points of its border; (2) finding out and scientifically evaluating geoheritage sites in a geopark and compiling in detail a directory of all the geoheritage sites (including their categories, names, areas of outcrops, locations of distribution, description of their features and grades) in order to lay a foundation for establishing a databank of these geoheritage sites; (3) working out a detailed plan for the protection of geoheritage sites, and in light of their importance, vulnerability and distribution characteristics (pointed, areal, linear and zoned distributions, as well as sizes), distinguishing special-, I-, II- and III-grade geoheritage protection zones or sites in a scientific and precise way; and (4) improving the scientific interpretation system. The establishment of a complete scientific interpretation system is an important measure that distinguishes a geopark from any other types of tourism scenic areas as well as an item of important content of geopark planning. It must be achieved well with great efforts. A scientific interpretation system of a geopark includes: geological museum, cinema (or film and television hall) for geological science popularization, major and subsidiary steles of a geopark, interpretation signs and boards of scenic spots and attractions, safety and traffic signs, interpretation caption of the popular science tourist route, disposition of narrators and their training, geopark series of books (scientific tourism guide), scientific tourist guide map of a geopark, popular science audio and video publications etc.

Geological museum of a geopark:

Any geopark is required to establish a geological museum based primarily on popularization of

geological knowledge concerning the landscapes of the geopark before its inauguration to the public, with an exhibition area not less than 800 m^2. In addition to the establishment of a geological museum in the main scenic spot of the geopark, small-sized exhibition halls or rooms are also requested to be established in minor scenic spots.

Popular science cinema (film and television hall) of a geopark:

The popular science cinema (film and television hall) of a geopark is the best approach to disseminating knowledge about science, history and culture offered by a geopark to visitors through popular science films and has been proved to be very much appropriate for visitors to graphically get an outline of a geopark in a short time (normally within 15 to 20 minutes). In principle, a cinema (or film and television hall) should be set up and run independently with fees collected (if conditions are not ripe for the time being, it may be, as an alternative, established in a geological museum), and the seat capacity should be designed to be not less than 80.

Scientific interpretation board for scenic spots and scenes:

Scientific interpretation boards with scientific content, simple language and excellent pictures and texts are required to be established in major geoheritage sites (scenes) of a geopark. There should be at least not less than 50 interpretation boards for each individual China national geopark and at least not less than 80 ones for each individual global geopark.

Guide training and disposition:

Plansfor the authorized size of the science guides, their training, organizational structure and management measures are required to be drawn up so as to ensure the dissemination function of earthscience knowledge to tourists. In principle, any guide whom a touring party itself brings cannot be permitted to enter the geopark to conduct interpretation if they have not received relevant geological interpretation training, lest any negative effect should be exerted on the image of the geopark.

Series of scientific guide books of a geopark:

Every geopark must compile *Series of Books of China National Geoparks—Scientific Guide Book of Geoparks* according to unified requirements, it should be published in a centralized way. Two hundred volumes of such series are to be published, of which ten volumes have been already published.

Scientific guide maps of a geopark:

Every geoparkis required to compile a set of guide maps for tourists. They should take digital maps as base maps, visually display distinguishing features of geological and landform landscapes of the geopark and be openly published by an appointed publishing house.

Scientific research of a geopark:

Every geopark must draw up its research plan according to the content included in the "Technical Requirements for Planning of National Geoparks" and worked out plans of the publication, transformation and popularization of achievements. In order to secure its research fund, the fund should

account for 2% of the income of admission tickets. It is proposed that the subject "Characteristics of Formation and Evolution, Aesthetic Features, Classification and Assessments of the Resources of Geological and Geomorphological Landscapes of the Geopark and Comparative Research between Those of China and Those of Foreign Countries" should be taken as a priority research plan, and at least one research project is in operation annually.

Science popularization activities in geoparks:

Every geoparkmust formulate a science popularization action plan of its own; its content includes the following: (1) rural popular science education activities, such as popular science lectures, spring outing and autumn outing, summer (or winter) camps etc., which are oriented towards teenagers of the middle and primary schools in the surrounding areas of the geopark; (2) teaching practice activities, which are geared to the needs of the teachers and students of universities and colleges: for example, the geopark is taken as a base where students can carry out practice, perform scientific research and write degree theses, but a collaboration plan has to be worked out with relevant colleges and universities; and (3) special science popularization activities, which are oriented towards visitors to whom geological knowledge is popularized, and design of earthscience popularization touring routes.

Construction of informationization of geoparks:

It is necessary to use modern scientific and technological approaches to improve the informationization construction of a geopark and draw up a plan for the establishment of the monitoring system and information of a geopark so as to protect geoheritage sites and safety of visitors of the geopark; a plan of the construction of the geopark network system must be worked out in order to guarantee the unimpeded communication as regards tourism, traffic, rescue work, publicity and entertainment; the geopark should establish a databank of the geopark to achieve the construction of a digitized geopark.

Disposition of administrative agencies and scientific and technical personnel of a geopark:

It is advisable for a geopark to establisha geopark administration bureau or division at a suitable level (the county level for a national geopark and the departmental or bureau level for a global geopark) and the secondary organizations with comprehensive managerial functions, e.g. administrative bodies responsible for protection of geoheritage sites, scientific interpretation, geological museum, popular science cinema, scientific research and science popularization activity. Special importance should be attached to the disposition of geological (tourism earthscience) technical personnel among the professional technical personnel, and 3-5 geological technical personnel are needed for a national geopark, and 5-8 ones, for a global geopark.

Preparation of maps of a geopark:

All the geoparks must strictly adhere to "Technical Requirements for Drawing Up Maps of a National Geopark" to prepare the following ten kinds of maps: (1) communication map showing the location of the geopark; (2) geological map of the geopark; (3) map of actual material for delineation

of the scenic spots of the geopark; (4) map showing the distribution of geoheritages sites and other natural and cultural resources; (5) map of geoheritage protection planning; (6) general map of geopark planning; (7) map of function areas of the geopark (scenic spots); (8) map of land-use planning of the geopark; (9) map of remote-sensing images of the geopark; and (10) scientific tour-guide map of the geopark.

Examination, appraisal and approval of the plan of a national geopark and announcement of its approval:

The process includes four steps: preliminary examination, submission of the plan to higher authorities for approval, official written reply from higher authorities to the applicant geopark and announcement of the approval of the application. (1) Preliminary examination: The plan is preliminarily examined by administrative departments in charge of land and resources of a province (prefecture or city) on the basis of expert evaluation, with modifications raised by experts. (2) Submission of the plan to higher authorities for approval: The manuscript that has been preliminarily examined or modified by the relevant city or county people's government and administration organization of national geoparks is submitted to the MLR for examination and approval after the agreement of the administrative department in charge of land and resources of a province (prefecture or city). (3) Official written reply from higher authorities to the applicant geopark: Based on the opinions of plan examination offered by the experts invited by the MLR, the MLR will make a decision of whether to approve the plan, approve the plan in principle (the plan is required to be revised by the agency to which the plan is submitted according to the opinions of experts and then is again submitted to the leader of the examination and appraisal team for further revision, and only when the leader of the examination and appraisal team signs his or her name on the plan, can the plan be considered to formally passed and able to be submitted to the MLR for approval) or refuse the plan. (4) Announcement: The "plan" approved by the MLR will be promulgated and put into force by the people's government of the prefecture, city or county where the applicant geopark is located.

8. Process and Objective of the Compilation of *A Grand Tourism Earthscience Dictionary*

As all the other disciplines have their own professional dictionaries, tourism earthscience, as a new emerging discipline, should also have its own professional dictionary so that this new discipline can be disseminated, develop and be widely applied. As early as 1991 when the book *An Introduction to Tourism Earthscience* compiled by us was published, we had already had the intention to write a book entitled *Glossary of Tourism Earthscience Terms* and its compilation plan was discussed at the Ninth Annual Meeting of Tourism Earthscience held in 1994. In 1995 we organized related experts to write the first draft of *Glossary of Tourism Earthscience Terms*. During the writing, we were told that

the geology series *Glossary of Geology* published in the early 1980s was going to be republished after revision, and in 1988 we were informed that the Office of the Compilation Committee of Geological Dictionary expressed its wish to include the content of tourism earthscience in the newly revised geological dictionary. We rewrote the glossary of tourism earthscience terms in accordance with the requirements of the Office. It was composed of six parts, including an introduction and 924 entries. In April 1999, an agreement in this connection was reached between us and the Office, which stipulated that tourism earthscience would be regarded as an independent discipline and included as Part 39 in the first draft of the coming-up geological dictionary. At that time, we felt very happy over the agreement; however, unfortunately, in 2005 when the afore-mentioned *Geological Dictionary* was renamed to *Earth Science Dictionary* and formally came out, the column of "Tourism Earthscience" was changed into that of "Geoheritage Sites and Geoparks" and, furthermore, only part of the terms of tourism earthscience were adopted; thus an integral discipline of tourism earthscience was dismembered. All these stimulated our determination to compile and publish *A Grand Tourism Earthscience Dictionary*. For this sake, a more systematic and complete compilation program was worked out and presented to the 24th National Annual Meeting of Tourism Earthscience held in 2009 for solicitation of opinions. At the meeting large numbers of opinions and suggestions were offered, which greatly pushed ahead the compilation work. Through our careful organization work and joint efforts exerted by numerous compilers, examiners and revisers (the list of their names attached at the back), we finally succeeded in publishing *A Grand Tourism Earthscience Dictionary*. The work took more than ten years. We would like, hereby, express our sincere thanks to all the participants in compilation of this dictionary, and in particular, to my old friend, Prof. Lu Yunting, who suffered from a sudden heart attack due to overwork in compiling entries of the dictionary and passed away at the age of seventy-four on December 7, 2009. All the participants in the compilation of *A Grand Tourism Earthscience Dictionary* would forever remember this scholar who spared no efforts in discharging his duties till his heart ceased to beat, would bear in mind Mr. Lu's professional ethics for good and always follow the good example of Mr. Lu to complete his unaccomplished career. As an editor-in-chief of *A Grand Tourism Earthscience Dictionary*, I, despite an old age of eighty, dare not to have one day for a holiday and stick to careful examination and revision of every entry; eventually, we succeeded in accomplishing this great work in collaboration with many a writer, examiner and reviser through their great assistance and dedication spirit, even without any formal financial support.

What needs to be explainedlastly is that: the publication of this dictionary caters wholly for paving a road along which China's tourist industry could develop in a scientific mode, for rendering services to better construction and management of geoparks in China and for serving more complete construction of the discipline of tourism earthscience. The dictionary may be regarded as a summary of the theoretical development of and practical work on tourism earthscience over the past 25 years and

it not only has some relation to the earth science dictionaries available, but also has something characteristic of its own. For the earthscience entries, efforts have been made to highlight the content of application in tourism, whereas for the tourism entries, we have done our utmost to link them with earthscience. As this dictionary is intended to be compiled mainly for those whose professions are not earthscience, we have tried our best to explain the profound in simple terms and accompanied plenty of colorful pictures in it so that the reader might be able to know the meaning with the aid of pictures and their interest in and understanding of tourism earthscience might be increased. Therefore this dictionary is very distinctive and may serve as an important reference book for those who engage in tourism planning, geopark planning and planning of scenic spots, as well as teachers and students of geological or tourism colleges and universities. It is an essential reading material for managerial personnel of geoparks, guides of natural scenic spots and those who engage in research into tourism earthscience, and, in a broad sense, it is useful to the broad masses of visitors as well.

I'm here to give my many thanks to Mr. Wu Sanbao, senior editor of Resources & Environment Division, Science publishing Center, who has provided great assistances in the publishing of the dictionary, and my thanks will also give to the related parties for their financial assistances.

Due to various causes, there must be still some problems in the dictionary. We hope that the readers will raise their valuable opinions and suggestions so that this dictionary could be improved.

Chen Anze

Chinese Academy of Geological Science,in Beijing, May 2013

凡　　例

一、本辞典分六个篇目，即旅游地学总论、旅游地学的理论基础、旅游地学资源、旅游地学应用、地质公园建设与管理、旅游地学类公园及世界遗产地。每个篇目又细分若干个栏目。共收录词目3000余条，以及大量插图和照片。

二、本辞典收录的词条，均由具有本专业知识并参与旅游地学研究活动多年的专家撰写，并经过多次各专业专家的会审，编纂成书。

三、旅游地学是跨学科的边缘学科，是随着中国旅游业兴起而产生的。因此，本辞典有较多词条与各学科的名词同名。然而，本辞典最大的特点是，各自然学科的词条都突出旅游地学的含义，而有关旅游学的词条却又突出地学的含义，从而产生了新的词条含义。对中外一些著名的地质遗迹点和地学类公园也作为词条编入本辞典。

四、每个词条有中文名和英文名，内容为直叙式，文字精炼准确，一般不用形容词定语。平均每个词条200～300字，特殊词条增加到500字以上。许多景观类词条都附插图或照片，所以本辞典文图并茂，直观易懂。

五、词条引用的插图和照片绝大部分由撰稿者提供，除个别署名者外一般不注明出处。

六、个别有多个栏目都收录的词条，因各有侧重而予以保留。意义完全相同者作参见词条处理，注明参见×××词条。

七、本辞典适用性广泛，既可以作为研究单位、高等院校相应专业的工具书，又是旅游规划、旅游景区（地质公园、矿山公园、森林公园、风景名胜区、自然遗产地、自然保护区）规划、建设、管理者的重要参考书，对导游员和旅游爱好者更是一本难得的学习和自助导游手册。

八、为便于读者查找词条，本辞典前面有篇目和分栏目录，后面附有汉语拼音词目索引和英文词目索引。

总 目 录

篇　　目

第一篇　旅游地学总论

第二篇　旅游地学的理论基础

第三篇　旅游地学资源

第四篇 旅游地学应用

第五篇 地质公园建设与管理

第六篇 旅游地学类公园及世界遗产地

分栏目录

第一篇　旅游地学总论

1.1　旅游地学总论

1.2　旅游地学发展史

1.3 旅游地学人物

1.4 旅游地学著作

第二篇 旅游地学的理论基础

2.1 地质学

2.1.1 地质学总论

2.1.2 地层学与古生物学

2.1.3 构造地质学

2.1.4 矿 物 学

2.1.5 岩 石 学

2.1.5.1 岩浆岩(火成岩)岩石学

2.1.5.2 沉积岩岩石学

2.1.5.3 变质岩岩石学

2.2 地 理 学

2.2.1 地理学总论

2.2.2 地 貌 学

2.2.3 气 候 学

2.2.4 水文地理学

2.2.5 生物地理与土壤地理学

2.2.6　海洋地理学

2.2.7　自然地理学

2.2.8　人文地理学

2.2.9　经济地理学

2.2.10　应用地理与地理技术

2.3 环境科学

2.4 景观科学

2.5 旅游学

2.5.1 旅游学总论

2.5.2 旅游市场

2.5.3 旅游产品

2.5.4 旅游规划

2.6 美学

2.6.1 美学总论

2.6.2 自然景观美学

2.6.3 景观开发美学评价原则

第三篇 旅游地学资源

3.1 旅游地学资源总论

3.2 地质剖面景观旅游资源

3.3 地质构造形迹景观旅游资源

3.4　古生物古人类景观旅游资源

3.5 典型矿产地景观旅游资源

3.6 岩石地貌景观旅游资源

3.6.1 花岗岩类地貌景观旅游资源

3.6.2　碎屑岩(砂砾岩)及其他岩类地貌景观旅游资源

3.6.3　喀斯特(岩溶)地貌景观旅游资源

3.6.4 黄土及沙积景观旅游资源

3.7 火山(及火山岩)地貌景观旅游资源

3.8 冰川冰缘地貌景观旅游资源

3.9 流水地貌景观旅游资源

3.10 海洋地貌景观旅游资源

3.11 湖泊地貌景观旅游资源

3.12 泉水景观旅游资源

3.13 环境地质遗迹景观旅游资源

3.14 生态景观旅游资源

3.15 气候与气象景观旅游资源

3.16 宝玉石观赏石旅游资源

3.16.1 宝石玉石旅游资源

3.16.2 观赏石旅游资源

3.17 与地学有关的人文景观旅游资源

第四篇 旅游地学应用

4.1 地质景观旅游资源调查

4.2 地质景观旅游资源评价

4.3 地质景观旅游资源保护法规

4.4 旅游地学图件

第五篇 地质公园建设与管理

5.1 地质公园总论

5.2 地质公园规划

5.3 地质公园解说教育

5.4 地质公园科普活动

5.5 地质公园科学研究

5.6 地质公园信息化建设

5.7 地质公园管理

第六篇 旅游地学类公园及世界遗产地

6.1 全球世界地质公园

6.2 中国国家地质公园

6.3 中国国家矿山公园

6.4 中国国家级风景名胜区

6.5 世界重要的国家公园管理体系

6.6 世界自然遗产和自然与文化双重遗产地

6.6.1 世界遗产总论

6.6.2 世界自然遗产地

6.6.3 世界自然与文化双重遗产地

附　　录

词目汉语拼音索引（461）

词目英文索引（482）

第一篇　旅游地学总论

1.1　旅游地学总论

【旅游地学】　tourism earthscience　地球科学与旅游学相结合而产生的一门新兴交叉学科。

其含义随着学科的不断发展而日趋完整，1985年中国旅游地学研究会成立时，将其定义列入会章第2条："旅游地学是运用地学的理论与方法，为旅游资源调查、研究、规划、开发与保护工作服务的一门新兴边缘学科"。在1991年陈安泽、卢云亭等编著的《旅游地学概论》中，又提出了一个层次更深的定义："旅游地学是地球科学的一个新兴分支学科，它是研究人类旅行游览、休疗康乐与地球表层物质组成、结构及能量迁移、变化之间关系的一门学科。它包括了地质和地理两种旅游环境。因此，旅游地学又是旅游地质学和旅游地理学两门学科的总称"。在《旅游地学大辞典》中，又将其定义进行了扩展及细化："旅游地学是地球科学与旅游相结合而产生的一门新兴交叉学科，主要包括旅游地质学和旅游地理学两个分支。旅游地学以地球科学的理论与方法为基础，并吸收其他学科（美学、环境科学、景观科学和旅游学等）的理论与方法，以研究旅游业中与地学有关的各类问题：①研究构成旅游业的客体要素——旅游资源。重点研究自然旅游资源，探讨自然旅游资源的类型划分、形成原因、分布规律、美学价值、科学价值、科学普及教育价值、旅游开发价值、保护方法、区域及景区旅游规划利用等，还研究人文景观资源中涉及的地学问题。如古建筑、古文化遗址、石窟、园林的地质背景条件、环境因素等，近来把观赏石、宝石、玉石等地学旅游商品资源也列为研究对象。②研究旅游业的主体要素——旅游客源市场。研究游客在区域上的分布规律及因地理环境、交通条件、特别是区域经济发展水平等因素而对客源市场的影响和制约问题。③研究旅游业的媒体要素——旅游接待设施与政策。主要研究旅游服务设施建设中涉及的地学问题，如旅游道路及建筑物的选址、选线、地基稳定性评价，休疗地的各种地学背景场（气温、湿度、阳光及放射性、磁、电、微量元素、负氧离子场值，以及浴疗水质等）；研究危及游客安全各种地质灾害因素（地震、火山、滑坡、泥石流、洪水、落石等），还研究为改善旅游业因地制宜而制订的规章、条例等。④研究地质公园建设与管理的理论与实践问题。如地质公园类型划分、评定标准、地质遗产保护、地质公园规划、地学旅游产品设计、科学导游解说体系打造、公园科学研究与成果的科普转化、公园信息化建设等。还研究世界遗产、风景名胜区、森林公园、矿山公园、水利风景区等涉及地学的问题。旅游地学是促进中国旅游业与地学紧密结合、促进旅游业健康有序发展的一门基础学科。

【中国旅游地学发展简史】　brief history of the development of tourism earthscience in China　中国旅游地学事业是随着中国旅游业的兴起而成长起来的，其发展历程大体可分4个阶段：①孕育阶段（1978～1985）。1979年中国提出改革开放的重大政策，迎来了旅游业的兴起，地学界运用地球科学知识积极为旅游业服务，1985年4月在中国地质学会科普委员会的倡导下，召开了首届"全国旅游地学研讨会"，并在会上成立了"中国旅游地学研究会筹委会"，为交流地学对旅游服务的研究成果、酝酿建立旅游地学学科搭建了平台。②初创阶段（1986～1991）。建立全国旅游地学学术年会制度，发展会员，建立省级旅游地学组织。制订编写《旅游地学概论》计划，并于1991年撰写完成在北京大学出版社出版。《旅游地学概论》对中国旅游业兴起阶段的人才培养起了重要作用。③成长阶段（1992～2000）。从1992年起研究会正式成为中国地质学会、中国旅游协会的二级组织，对外称"中国旅游地学研究会"；首次提出旅游地学（地质）产业概念；1996年在第30届国际地质大会上将旅游地学学科向与会的120多个国家的6000多名地学家进行了介绍，并将旅游地学传入台湾；培养出首批旅游地学硕士、博士；旅游地学积极为风景名胜区、森林公园、世界遗产工作服务；旅游地学的理论积累、人才积累为建立中国地质公园体系奠定了基础，促进了中国国家地质公园的诞生。④新开拓阶段（2001～现在）。中国国家地质公园、世界地质公园的出现是本阶段的标志。2005年起研究会更名为"中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会"，为旅游地学发展开辟了新领域。全面深入地为旅游业服务，完善旅游地学学科体系，全力推进地质公园健康发展是今后的重要任务，预期旅游地学将会有开拓性的大发展。

【旅游地质学】　tourism geology　地质学与旅游

相结合而产生的一门新兴交叉学科,为旅游地学的主要组成部分。它以旅游业中与地质科学有关的问题作为研究对象。主要研究自然旅游资源中的地质地貌景观的类型划分、形成演变规律、区域分布规律和地质体的美学特征,为自然旅游景区(地质公园、风景区、世界自然遗产等)建设、地质环境保护提供科学依据,为游客提供地质科学普及知识,为专业地质旅游者提供科学考察线路设计和科学导游资料,预测、普查、发现和评价新的自然旅游资源区(点),为旅游业可持续发展提供后备资源。近年来把旅游地质商品(观赏石、宝石、玉石等)、地质公园建设、地质遗迹保护、世界自然遗产评价等也列为旅游地质学的研究领域。

【旅游地理学】 geography of tourism; tourism geography　地理学与旅游相结合产生的一门交叉学科,为旅游地学的主要组成部分。是运用地理学的理论与方法,研究人类旅行游览、休疗、康乐活动与地理环境和社会经济发展之间相互关系及其规律的学科。亦是着重研究旅游与自然条件和社会经济环境之间作用、机制过程的空间组织的学科。主要研究内容有:旅游资源的地域组合规律及技术经济评价、开发利用论证;旅游客源地分布规律及发展变化预测;旅游业发展战略,旅游区(点)布局及建设规划;旅游地域结构优化方案及旅游区划;旅游线路设计;旅游资源保护等。该学科不仅涉及自然地理与人文地理的许多领域,而且涉及社会、经济、文化、历史、考古、建筑、园林、美学等学科。在研究方法上强调自然科学与社会科学相结合,定性分析与定量分析相结合,演绎方法与归纳方法相结合。它是中国旅游业发展的重要学科。

【资源旅游地学】 resources tourism earthscience　旅游地学分支学科之一。运用旅游地学的理论和方法,研究用于旅游业发展的资源问题,为区域旅游开发和规划提供科学依据。主要研究内容有:自然旅游资源分类、形成条件和功能、资源的特征;人文旅游资源的地学基础要素;旅游资源的调查方法和评价模式研究;旅游资源的开发与规划;旅游资源及旅游环境的保护等。

【地质公园学】 geopark science　旅游地学的一个分支。伴随着地质公园在21世纪初始诞生而正在成长的一门新兴学科。其研究对象是地质公园建设和管理所涉及的所有问题,主要包括:构成地质公园主要内涵的地质遗迹景观资源的类型划分、成因规律、评价准则、保护方法;地质公园建设和管理,如地质公园规划标准、解说体系建设标准、科学研究与科学普及行为方案、信息化建设、管理体制与法治建设;中国与国际地质公园发展研究等。其研究的目的是为建立和完善管理好地质公园体系,以满足公众持续增长的科学文化需求。

【旅游学】 tourism　是支撑旅游地学的基础理论学科之一。研究旅游行为产生、客源市场的构成及其分布规律、旅游目的地(物)的构成及价值评估,以及研究支撑旅游活动得以顺利进行的旅游设施和措施,以保障旅游业得以健康可持续发展的一门学科。

【美学】 aesthetics　研究人对外界事物审美关系的学问。以美的本质及意义为研究主题,探索人的审美意识的产生,审美意识同审美对象的关系、美感经验,美的创造和发展规律等。传统上把美学归入哲学范畴,以艺术为主要研究对象,被称为“美的艺术哲学”。旅游地学将美学作为支撑理论之一,由于寻求山水美景是旅游的重要目的,因此评价、欣赏、规划利用与地学有关的自然景观资源,需要深厚的美学理论知识。

【景观科学】 landscape science　以景观为研究对象的科学,是旅游地学的支撑理论之一。包括景观资源学、景观美学、景观生态学、景观设计学等。主要研究景观类型划分、美学欣赏、自然景观改造、人文景观设计、景观承建、景观养护等。景观科学是由景观设计学扩展而来,和多个学科相交叉,如地学、生态、环境、园林、建筑、规划、美学、艺术、社会等学科,是建立在自然科学和人文科学基础上的一门应用学科。其核心是协调人与自然的关系。

【环境学】 environmental science　以研究自然环境为主要对象的学科,是旅游地学的支撑理论之一。研究环境的构成因素、环境质量与人类生存的关系以及人类活动对环境的影响,进而寻求两者得以协调发展应采取的对策和措施的一门学科。包括环境地学、环境生物学、环境化学、环境物理学与环境医学等分支学科。人们产生旅游意愿的主要因素是想寻求、享受新的环境。作为旅游对象的自然景观、人文景观都是一种特定的环境,评定它们的优劣、利用和改善它们都要吸收环境学的研究成果。

【风景名胜地学】 science of scenic spots and historical interests　地球科学与风景名胜业相结合的一门新兴交叉学科。其研究对象是风景名胜区工作中涉及的地球科学问题:如风景名胜区的地理区位条件、景区自然景观的地质地貌特征、岩石特性、水文因素、大气因素、各种地球物理场值(放射场、磁场、电场、负氧离子场、地温等)、景区地壳稳定性、地质灾害对景物和游人的影响;景区人文景观的地学背景以及景观的保护和科学解说等。风景名胜地学在确定风景名胜区功能类型、制定开发方案、环境保护方案、评估风景名胜区经济效益、社会效益和环境效益等方面处于重要地位。

【地质公园】 geopark　以具有特殊的科学意义、稀有的自然属性、优雅的美学观赏价值,具有一定规模的地质遗迹为主体,并融合其他自然景观或人文景观资源建立的以传播地球科学知识为主,兼顾观光、休闲度假、康疗保健、专题研究功能的公共园地。按

资源价值和审批权限,可分为世界级(联合国教科文组织审批)、国家级(国土资源部审批)和省、市级(省级国土厅、局审批)。保护地质遗迹、保护自然环境,传播地球科学知识、促进全民族科学素质提高,开展旅游活动、促进地方经济社会可持续发展,是地质公园的宗旨和任务。

【国家公园】 national park　国家以保护自然景观资源和生态环境,向公众提供游憩、科考、科普服务为目的而设置的特殊自然公园。国家公园既能起到保护生态环境的作用,又能方便游人欣赏,还是开展多种科学研究的理想场所。世界上第一座国家公园是1872年建立的美国黄石国家公园。

【矿山公园】 mine park　利用废旧矿山遗址留下的矿产地质遗迹、采矿及办公设施所含有的科学文化内涵,在治理、恢复生态环境的基础上,创立的可供公众科考、科普、观光、休闲的场所,称矿山公园。他担负着保护矿业活动遗迹,体现矿业发展历史、文化内涵,传播矿业科学知识的重要责任,为矿业城镇可持续发展开辟一条坦途。中国从2004年起开始建立矿山公园,归国土资源部管理。矿山公园要具备以下4项基本条件:①必须是安全的废弃矿山,生产矿山的部分废弃矿段(矿井),或经过治理可以成为生态环境良好的废弃矿山、生产矿井的部分废弃矿段;②必须具备典型性、稀有性和内容丰富的矿业遗迹;③必须以矿业遗迹为主体,充分融合其他自然与人文景观,以体现人与自然和谐发展;④必须与社会需求相协调,在引导矿业经济转型、促进地方社会和经济发展中起到积极作用。

【森林公园】 forest park　以一定面积的人工林或天然林为主体,并融合其他景观建立的,以普及森林科学知识,为公众提供休疗、康乐为目的的自然公园。森林可以美化环境、调节气候、净化空气、吸收粉尘和有毒气体,"森林浴"具有特殊的医疗作用,因此,世界许多国家都建立森林公园。截止到1998年底,我国共建森林公园870处,面积748万hm^2余,占国土面积0.78%以上。其中国家森林公园292处,面积530万hm^2。

【湿地公园】 wetland park　地质公园类型之一。以一定面积的天然(或人工)沼泽地、湿原、泥炭地或6m以内的水面为依托,建立的以开展生态保护、生态恢复、生态旅游、观光、度假、科普、科研为目的的特定地区。如山东东营黄河三角洲国家地质公园,上海崇明长江三角洲国家地质公园是湿地型地质公园,属国土资源部管理。此外,建设部管理城市湿地公园,国家林业局和农业部各自管理相关的湿地公园。联合国设有《国际湿地公约》,我国已有扎龙自然保护区等36处湿地列入《国际重要湿地名录》。

【海洋公园】 ocean park　以海洋生物、海洋地质地貌为内容建立的以娱乐、休闲、普及海洋知识建立的主题公园。大多建立在海滨、海岛上。中国著名的海洋公园有香港海洋公园、上海海洋公园、大连老滩海洋公园等。滨海及海岛地质地貌,特别是热带滨海海洋公园中的珊瑚礁是旅游地学的研究对象。

【国家风景名胜区】 national scenic spots and historical sites　具有观赏、文化或科学价值,自然景观、人文景观比较集中,环境优美,具有一定规模和范围,可供人们游览或进行科学、文化活动的区域,可划为风景名胜区。分国家级和省级两类。到1995年底,我国已有国家级风景名胜区208处。我国的国家级风景名胜区相当于国际上的国家公园。

【国家水利风景区】 national water conservancy scenic spot　以具有美学观赏价值,优良环境条件,一定规模的水体及相关联的岸地或水利工程为依托,经水利部评审批准而建立的,以开展观赏、娱乐、休闲、度假或科学文化普及教育活动的特定区域,称为国家水利风景区。到2010年中国已建立国家水利风景区314处,包括水库型、湿地型、自然河湖型、城市河湖型、灌区型、水土保持型、古水利工程等类型。水利风景区是旅游地学的研究和服务对象之一。

【主题公园】 theme park　围绕特定主题而规划建造的有特别环境和游乐项目的新型公园,是一种舞台化的休闲娱乐活动空间,也是一种休闲娱乐产业。1955年美国人Walt Disney在洛杉矶建造了世界上第一个迪斯尼乐园,开创了主题公园的先河。1989年9月21日深圳华侨城"锦绣中华"的开业,标志着中国主题公园的诞生。目前我国主题公园按主题类别划分,大致可分为以下几种:民俗风情类、自然生态类、未来科技类、历史文化类、微缩景观类,康乐休闲类。

【园林地质】 garden geology　亦称风景地质、山水地质。用地质学的原理解释阐明自然公园中景物成因称园林地质。目的是向游人普及地质科学知识。

【旅游地学商品】 tourism geological commodity　含有地学内涵具有商品属性能满足游人需求的物品或事项。如由矿物、岩石打磨加工制成的宝石、玉器、砚石及工艺品;具有美学观赏价值、纪念价值未经人工加工的观赏石等。广义的旅游地学商品还应包括矿泉水、温泉,为旅游者专门设计的地学旅游线路,普及地学知识的音像制品等。与其他商品不同的是,旅游地学商品中含有丰富的地学科学知识,除使用或观赏外,还可作为学习地学知识的标本和研究素材。各地可因地制宜地设计出具有本地特色的旅游地学商品。

【旅游地学产业】 tourism earthscience industry　第三产业的一部分,是地学工作为旅游业发展服务而形成的一种新型产业。其主要内容如下:①旅游地学资源调查、评价和开规划;②地质旅游项目(区、点、线)设计、咨询、组织实施;③承办旅游地学工程,如旅游道路、机场、港口、建筑物的选线、选址、地基工程稳

定性评价,地质遗迹保护工程、旅游区水源勘查、地质灾害评估与防治等;④开发经营地质旅游商品,如矿泉水、温泉、观赏石、宝石、玉石等;⑤建立和经营有地学特色、服务设施完备的专门性地质(地学)科学旅行社网络体系,开展地学专项旅游;⑥建立为地质公园建设管理服务的体系,如地质公园规划设计院、研究院、培训中心、展览制作中心(包括地质公园博物馆设计施工、地学科普电影编写制作、科学解说设施制作、信息网络设施制作等)、旅游地学科普图书及电子读物出版中心等;⑦承办、经营地质旅游基地,主要是各级各类地质公园和以地质遗迹为主的自然公园保护区等。建立旅游地学产业的目的是扩大地学服务领域、保护地质遗迹、传播地球科学知识,促进经济社会可持续发展。

【旅游地学组织】 tourism earthscience organization 研究旅游地学推动学科发展的学术组织或团体。中国旅游地学组织主要有:中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会、中国地理学会旅游地理专业委员会、中国地质学会洞穴研究会、区域旅游开发研究会及各地方旅游地学研究会等(如四川省旅游地学研究会及设立于省地质学会中的旅游地学、旅游地质或地质公园专业委员会等)。旅游地学组织在团结旅游地学专家、交流旅游地学研究成果、促进中国旅游业发展,特别是把地球科学知识引入旅游产品中起了重要作用。

【地质遗迹保护】 protection of geoheritage 针对珍稀地质遗迹、脆弱的地质环境免遭破坏而采取的工作措施。地质遗迹是地球历史的记录和物证,是一种特殊的自然资源,是人类的宝贵财富,保护地质遗迹有重大意义。1995 年原地质矿产部颁布了《地质遗迹保护管理规定》;2010 年国务院颁布了《古生物化石保护条例》;1999 年国土资源部建立中国地质公园体系。它们是保护地质遗迹的重大举措。中国地质遗迹保护工作主要由国土资源部归口管理。

【旅游资源保护】 protection of tourism resources 对旅游对象和旅游环境的保护。利用加强宣传教育、制定法规、法律等手段,保护自然、人文和社会旅游资源的景物、景观、环境和意境不受破坏和污染,保护自身原有特色,使其得到永续利用。针对造成旅游资源破坏的因素,进而制定行之有效的保护对策和措施。如建立保护管理体制,设立保护管理机构,划定保护范围,确定保护对象,规定最佳和限定旅游容量、流量等措施。

【自然旅游地学资源】 natural tourism earthscience resources 旅游地学资源类型之一,并在地学资源中居主体地位。主要由自然因素,如地质、地貌、气象、水文、植被等所构成。其景观成因类型包括岩石圈型、水圈型、生物圈型、大气圈型、宇宙型等。其形成的条件包括地质构造与地壳结构、地层与岩石、地质动力作用、陆地水文特征与海洋作用、气候纬度分带与区域性因素、生物地理过程及其作用、区域综合自然地理环境因素等。由于形成条件的多样性,所造成的景观和景象也很复杂。如长白山天池,在景观性质上属火山喷发后遗留的火山口积水形成的火口湖,但成因却涉及火山地质作用、大气降水作用、冰雪融冻作用、地下水补给作用等。由此可知,长白山天池地学景观乃是自然地理因素综合的产物。

【人文旅游地学资源】 cultural tourism earthscience resources 旅游地学资源类型之一。在自然旅游资源的基础上,由于人类文化活动而形成的一些旅游地学景观和景象。如山西大同云冈石窟、甘肃敦煌石窟、天水麦积山石窟、洛阳龙门石窟、长城、摩崖石刻等,都是在地质地貌背景基础上,融入人类文化内涵的一类旅游胜地和产品。

【旅游地理环境】 tourism geographical environment 是指生物、特别是人类赖以生存和发展的地球表层地理环境。按地理环境的含意和分类,旅游地理环境可分为旅游自然环境、旅游经济环境和旅游社会文化环境。这些环境概念在旅游业中常被统称为旅游环境。旅游业的发展在很大程度上是依赖于旅游地理环境,反过来旅游业的发展又会对旅游环境产生不良影响,所以旅游环境保护就成为旅游业持续发展的重要问题。

【旅游地质环境】 tourism geo-environment 旅游地的地质、地貌背景条件。具体是指一个景区或景点的地表岩层、岩石、地质构造、地貌形态和地貌组合等内容。自然景观中的山水名胜,如峰、谷、洞、石、河、湖、瀑、泉等都是地质作用的产物,受一定地质因素的控制。地质构造活动所产生的构造形迹及其性质、特征、产状、规模等,均对自然景观的形成和发展具有控制作用。从宏观上看,它既可控制地貌单元的格局,山脉的形态、走向、高程,水系、河湖、地下水的形成等。从微观上看,它又可控制一个景点内的峰、谷、洞、泉等发育形态。旅游地质环境是旅游资源评价的重要内容之一。

1.2 旅游地学发展史

【第一届全国旅游地学学术年会】 1st National Academic Meeting of Tourism Earthscience 1985 年 4 月 1~5 日,中国地质学会科普委员会组织召开的第一届全国旅游地学学术年会。会址北京,出席 130 人,提交论文 86 篇。会上成立了中国旅游地学研究会(筹),推举孙大光、黄汲清、侯仁之为名誉会长,李春昱、高振西、殷维翰为科学顾问,陈安泽为会长,田开铭、陈传康、郭 治、王秉洛、夏宪民、孙昌仁、周国兴为副会长,李维信为秘书长、张尔匡为副秘书长,委员

42人。会议通过了会章及呈报国务院的《关于在发展旅游业中要加强地学调查研究工作的若干建议》。

【第二届全国旅游地学学术年会】 2nd National Academic Meeting of Tourism Earthscience　1986年12月18～22日，在中国旅游地学研究会组织下召开的第二届全国旅游地学学术会议，会址武汉，出席50人，提交论文40篇。陈安泽主持。一、审议通过了研究会编制的我国第一张《全国旅游资源图》；二、制定《旅游地学概论》编写大纲，探讨了编撰的可能性和必要性；三、商讨研究会1987年工作。

【第三届全国旅游地学学术年会】 3rd National Academic Meeting of Tourism Earthscience　1987年10月21～25日，在中国旅游地学研究会组织下召开的第三届全国旅游地学学术会议。会址浙江天目山，出席人数75人，提交论文43篇。田开铭主持。以探讨旅游地学理论为重点。对《旅游地学概论》编写大纲提出修改意见，并决定出版会议论文集，考察天目山并对天目山的旅游开发方向、规划及管理问题，提出了许多建设性的意见。

【第四届全国旅游地学学术年会】 4th National Academic Meeting of Tourism Earthscience　1988年10月，在中国旅游地学研究会组织下召开的第四届全国旅游地学学术会议。会址西安，出席人数100人，提交论文67篇。陈安泽主持。讨论了旅游地学资源评价原则；评审"华山旅游地学资源调查报告"及"临城白云洞开发规划"；此次年会除学术交流外，还把为地方旅游服务的活动列入会议主要议程，开创了学术交流与促进地方旅游业发展相结合的会风。《旅游地学论文集》第一集出版。

【第五届全国旅游地学学术年会】 5th National Academic Meeting of Tourism Earthscience　1990年12月1～4日，在中国旅游地学研究会组织下召开的第五届全国旅游地学学术会议。会址云南弥勒，出席60人，提交论文46篇。陈安泽主持。中心议题是层状可溶性岩石旅游景观资源和层状硅铝质岩石旅游景观资源的成因、分类、命名、评价、开发和保护。实地考察了弥勒白龙洞景区、泸西阿卢古洞景区、宜良九乡景区、陆良彩色砂林景区，并对以上景区提出咨询建议，写出了考察纪要。会议研究了研究会挂靠问题，建议双重挂靠，即既挂靠中国地质学会，又挂靠中国旅游协会。

【第六届全国旅游地学学术年会】 6th National Academic Meeting of Tourism Earthscience　1991年9月6～9日，在中国旅游地学研究会组织下召开的第六届全国旅游地学学术会议。会址山西运城，出席86人，提交论文55篇。陈安泽主持。中心议题：人文景观的旅游地学研究。评审了"运城旅游资源和黄河文化旅游区开发战略报告"；提出"对运城地区旅游资源的评价和近期发展运城黄河文化旅游区旅游产业的建议"；倡议"重建全国历史名楼鹳雀楼"。本届年会把旅游地学研究领域由自然景观扩大到人文景观领域，是旅游地学理论上的一次突破。《旅游地学概论》由北京大学出版社出版。

【第七届全国旅游地学学术年会】 7th National Academic Meeting of Tourism Earthscience　1992年12月8～13日，在中国旅游地学研究会组织下召开的第七届全国旅游地学学术会议。会址广西柳州，出席105人，提交论文62篇。陈安泽主持。中心议题：岩溶地区及少数民族地区旅游资源开发战略研究；岩溶地区旅游资源分类命名和开发规划研究。对岩溶地貌、丹霞地貌、少数民族风情、宗教及民俗、观赏石等等旅游资源进行了理论探讨交流。会议传达了国务委员宋健关于发展旅游地学工作的一封信，评审了"柳州市1991～2000年旅游发展总体规划"。

【第八届全国旅游地学学术年会】 8th National Academic Meeting of Tourism Earthscience　1993年10月9～12日，在中国旅游地学研究会组织下召开的第八届全国旅游地学学术会议。会址天津蓟县黄崖关，出席69人，提交论文50篇。陈安泽主持。会议中心议题：中国地学（地质）旅游事业发展战略研究。会议期间考察了蓟县中上元古界自然保护区展览馆、黄崖关、太平寨、八卦城等景区景点。会议代表围绕蓟县旅游资源开发问题进行了热烈讨论，提出了"关于蓟县旅游资源开发的若干建议"咨询报告。

【第九届全国旅游地学学术年会】 9th National Academic Meeting of Tourism Earthscience　1994年10月，在中国旅游地学研究会组织下召开的第九届全国旅游地学学术会议。会址四川成都，出席110人，提交论文80篇。陈安泽主持。会议中心议题：中国西部旅游资源开发战略研究；讨论"旅游地学名词"编写大纲；会议论文集由四川旅游地学研究会汇编。《旅游地学论文集》第二集出版。

【第十届全国旅游地学学术年会】 10th National Academic Meeting of Tourism Earthscience　1995年10月6～9日，在中国旅游地学研究会组织下召开的第十届全国旅游地学学术会议。会址浙江千岛湖，出席105人，提交论文60篇。陈安泽主持。会议中心议题：旅游水体资源景观分类、评价及开发研究；会议期间考察千岛湖及淳安、桐庐两县旅游资源，并提出咨询建议；总结10年来旅游地学取得的成果。台湾代表首次出席会议

【第十一届全国旅游地学学术年会】 11th National Academic Meeting of Tourism Earthscience 1996年9月19～23日，在中国旅游地学研究会组织下召开的第十一届全国旅游地学学术会议。会址辽宁本溪，出席79人，提交论文62篇。陈安泽主持。会

议中心议题：矿业城市以旅游作为接续产业问题的研究、东北地区旅游资源特征及开发战略研究；对本溪市矿业城市后续发展——风景旅游进行了系统论证。与会代表根据我国和东北地区旅游业发展中最迫切需要解决的问题进行了深入讨论，提出了“关于提高旅游资源规划开发的科学文化水平的建议”和“关于东北地区火山旅游资源的保护”两个建议。颁发首届旅游地学成果奖，其中金奖六项、银奖31项，铜奖36项，对获奖成果的作者颁发了荣誉证书。《旅游地学论文集》第三集出版，作为研究会给在中国召开的第30届国际地质大会献礼。

【第十二届全国旅游地学学术年会】 12th national academic meeting of s tourism earthscience 1997年10月6～9日，在中国旅游地学研究会组织下召开的第十二届全国旅游地学学术会议。会址古南岳天柱山。出席120人，提交论文82篇。陈安泽主持。会议中心议题：山岳旅游景观资源研讨，重点是皖西南旅游资源开发战略研究；考察了天柱山、安庆市区，对天柱山景区进行了资源评价、市场定位研讨，并对潜山县城市建设进行了系统论证；会议提出了“关于提高中国旅游科技含量的建议”。《旅游地学论文集》第四集出版。

【第十三届全国旅游地学学术年会】 13th National Academic Meeting of Tourism Earthscience 1998年10月8～11日，在中国旅游地学研究会组织下召开的第十三届全国旅游地学学术会议。会址山东烟台市，出席97人，提交论文75篇。陈安泽主持。会议中心议题：海洋旅游景观资源开发战略研究；烟台、威海旅游资源开发战略研究；考察了长岛、刘公岛、蓬莱阁、成山头等风景区，提出了“关于重视我国海洋旅游资源调查、开发和保护的建议”。《旅游地学论文集》第五集出版。

【第十四届全国旅游地学学术年会】 14th National Academic Meeting of Tourism Earthscience 1999年7月27～30日，在中国旅游地学研究会组织下召开的第十四届全国旅游地学学术会议。会址吉林延吉市，出席101人，提交论文65篇。陈安泽主持。会议中心议题：火山旅游地学景观资源开发与保护；长白山地区旅游资源开发战略研讨；专题对“延边朝鲜族自治州旅游业发展规划（讨论稿）”进行了咨询性研讨，为自治州旅游业规划提出了中肯地修改建议，为延边旅游业的发展指明了方向。会议发表了《长白山宣言——21世纪旅游地学发展方向》。《旅游地学论文集》第六集出版。

【第十五届全国旅游地学学术年会】 15th National Academic Meeting of Tourism Earthscience 2000年5月23～26日，在中国旅游地学研究会组织下召开的第十五届全国旅游地学学术会议。会址江苏镇江，出席120人，提交论文60篇。陈安泽主持。会议中心议题：旅游地学15年回顾与展望；镇江旅游资源开发战略研究；会议对镇江城市旅游业定位、旅游业形象定位、市场定位、开发重点等进行了深入研究；姜建军博士就建立地质公园问题作了专题报告。会议期间考察了镇江三山、古码头、南山等景区，并召开了“镇江旅游业发展战略研讨会”。

【第十六届全国旅游地学学术年会】 16th National Academic Meeting of Tourism Earthscience 2001年12月2～4日，在中国旅游地学研究会组织下召开的第十六届全国旅游地学学术会议。会址福建漳浦县，出席110人，提交论文75篇。陈安泽主持。会议中心议题：国家地质公园建设问题；漳州地区火山旅游资源开发战略研究；考察了漳州滨海火山国家地质公园，评审专家组评审通过了漳州滨海火山国家地质公园总体规划。规划是由中国旅游地学研究会承担，这是全国第一个地质公园总体规划，对推动地质公园建设起到了重要作用。《旅游地学论文集》第七集出版。

【第十七届全国旅游地学学术年会】 17th National Academic Meeting of Tourism Earthscience 2002年8月，在中国旅游地学研究会组织下召开的第十七届全国旅游地学学术会议。会址河南修武县，出席105人，提交论文70篇。陈安泽主持。会议中心议题：旅游地学在旅游业中的地位和作用；焦作地区旅游资源开发战略研究。还研讨了云台地貌；考察了云台山风景区。《旅游地学论文集》第八集出版。

【第十八届全国旅游地学学术年会】 18th National Academic Meeting of Tourism Earthscience 2003年9月，在中国旅游地学研究会组织下召开的第十八届全国旅游地学学术会议。会址广西贺州，出席人数110人，提交论文72篇。陈安泽主持。会议中心议题：喀斯特旅游资源类型划分及旅游开发价值研究；贺州旅游资源开发战略研究；国家地质公园建设理论与方法研究。《旅游地学论文集》第九集出版。

【第十九届全国旅游地学学术年会】 19th National Academic Meeting of Tourism Earthscience 2004年10月，在中国旅游地学研究会组织下召开的第十九届全国旅游地学学术会议。会址广东韶关，出席人数109人，提交论文75篇。陈安泽主持。会议中心议题：丹霞地貌成因、定义、开发与保护研究；韶关市旅游资源开发战略研究；会议宣告本届委员会工作结束，经中国地质学会批准，“中国地质学会旅游地学专业委员会”从20届起改称为“中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会”。《旅游地学论文集》第十集出版。

【第二十届全国旅游地学与地质公园学术年会】 20th National Academic Meeting of Tourism Earthscience and Geoparks　2005年6月19～21日，由中国地质学

会旅游地学与地质公园研究分会召开。会址北京房山区十渡。会议名称:"中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会成立大会暨第二十届全国旅游地学与地质公园学术年会"。会议由新会长姜建军主持,陈安泽作了《旅游地学20年回顾与展望》主题报告。会议选举姜建军,为会长,王弭力等8人为副会长,赵逊为秘书长,委员75人,并聘任李明路等13人为副秘书长。出席人数186人,提交论文61篇。会议考察了周口店北京人遗址、石花洞、石经山和云居寺。邀请部分专家对房山申报世界地质公园等问题进行座谈。《旅游地学论文集》第十一集出版。

【第二十一届全国旅游地学与地质公园学术年会】 21st National Academic Meeting of Tourism Earth-science and Geoparks　2006年8月25~27日,由中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会召开。会址陕西西安市,出席人数109人,提交论文54篇。赵逊主持,陈安泽致开幕词。中心议题:总结和交流旅游地学的理论和实践、地质遗迹保护、地质公园建设管理的经验和存在问题,展望旅游地学学科的发展;交流翠华山国家地质公园开发和建设的经验,对翠华山国家地质公园的发展和申报世界地质公园等问题,提供咨询建议。多数专家认为,西安市的旅游业在经过长期的以文物古迹为主的旅游发展阶段以后,应该注意与自然景观资源的开发相结合,开展休闲度假旅游。《旅游地学论文集》第十二集出版。

【第二十二届全国旅游地学与地质公园学术年会】 22nd National Academic Meeting of Tourism Earth-science and Geoparks　2007年9月1~4日,由中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会召开。会址福建泰宁县,出席180人,提交论文70多篇。陈安泽主持。中心议题:泰宁世界地质公园建设及其旅游发展战略意见和建议。会议收获有三个方面:加深了对地质公园理论和实践的认识;加深了对保护地质遗迹重要性的认识;交流了旅游地学资源在调查、评价和应用方面的研究成果,进一步加深了对旅游地学理论与实践的理解和研究。会议期间还举办了"泰宁旅游发展战略专题研讨会"。《旅游地学论文集》第十三集出版。

【第二十三届全国旅游地学与地质公园学术年会】 23rd National Academic Meeting of Tourism Earth-science and Geoparks　2008年9月11~14日,由中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会召开。会址内蒙古二连市,出席283人,提交论文98篇。陈安泽主持。中心议题:①交流旅游地学的理论与实践经验,探讨完善旅游地学学科和将旅游地学纳入大学课程的途径;②交流地质公园建设与管理的经验,探讨今后如何把中国地质公园事业办得更好;③交流恐龙研究和恐龙类地质公园建设的经验;④研讨边贸名城二连旅游业发展战略。《旅游地学论文集》第十四集出版。

【第二十四届全国旅游地学与地质公园学术年会】 24th National Academic Meeting of Tourism Earth-science and Geoparks　2009年10月12~15日,由中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会召开。会址福建省白水洋国家地质公园,出席283人,提交论文98篇。陈安泽主持。中心议题:旅游地学基础理论研究、旅游地学景观资源研究、旅游人文资源研究、地质公园建设与管理研究、宁德地区旅游景观资源以及旅游业发展战略研究。对宁德三处国家地质公园整合申报世界地质公园提出咨询建议;征求《旅游地学大辞典》辞条目录意见。《旅游地学论文集》第十五集出版。

【第二十五届全国旅游地学与地质公园学术年会】 25th National Academic Meeting of Tourism Earth-science and Geoparks　2010年11月9~13日,由中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会召开。会址湖南省张家界世界地质公园。同时召开了"张家界地貌国际学术研讨会"(International Workshop on Landforms-Zhangjiajie, China)出席250人。国际地貌学家协会主席迈克尔·克罗泽、前主席安德鲁·高迪、现副主席彼得·米根等8个国家的专家与会,提交论文114篇。陈安泽主持。中心议题:①系统地交流了国内外砂岩地貌研究的理论方法和实例,重点对"张家界地貌"进行了对比分析研讨;②对张家界世界地质公园建设与张家界旅游发展战略进行研讨并提出诸多建设性意见;③结合对"张家界地貌"的研讨,重新认识旅游地学理论的重要性。会议肯定了"张家界地貌"。年会欣逢中国旅游地学25周年、中国地质公园建立10周年,是中国旅游地学发展史上具有里程碑意义的年会。《旅游地学论文集》第十六集出版。

【第二十六届全国旅游地学与地质公园学术年会】 26th National Academic Meeting of Tourism Earth-science and Geopaks　2011年10月22~24日,由中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会召开。会址陕西商南县金丝峡国家地质公园。共有来自海峡两岸的40所大学,16个科研单位、50余家地质公园及10余家设计规划单位的代表280人出席,提交论文80余篇。陈安泽主持。中心议题是旅游地学学科建设、地质公园规划和商南旅游业发展战略研究。会议考察了商南县城任家沟旅游新材及金丝峡国家地质公园,召开了金丝峡地质公园建设及旅游发展专题研讨会,通过了《保护地质遗迹、促进地质公园建设——金丝峡宣言》。本届年会总结了26年来旅游地学学科建设上取得的成果,探索了如何将旅游地学学科传播到高等院校和地学科研单位去的途径。《旅游地学论文集》第十七集出版。

【第二十七届全国旅游地学与地质公园学术年会】 27th National Academic Meeting of Tourism Earth-science and Geoparks　2012年8月23~26日在甘肃

张掖市召开。共出席280人,包括来自海峡两岸38所大学、20多所研究院所、近100多处地质公园和国土管理部门、中央电视台等10多家新闻出版单位、13家旅游规划展览公司及台湾旅游地学协会代表。收到论文95篇。陈安泽主持会议。会议中心议题是探讨并落实旅游地学在高校扎根和研究提高地质公园管理水平问题。专题讨论并初步落实了编写《普通旅游地学教程》、在25所院校及科研部门建立旅游地学研究中心(所)事宜。会议考察了张掖国家地质公园,并召开了张掖旅游发展战略研讨会。会议为今后旅游地学发展打开了新的局面。《旅游地学论文集》第十八集出版。

【中国西部地质公园建设与地质遗迹保护研讨会】 Symposium on Geopark Construction & Geoheritage Protection in Western China 2001年7月31~8月1日,由中国地质学会旅游地学与地质公园研究会和四川省旅游地学研究会联合召开。会址四川成都,出席人数133人,提交论文65篇。陈安泽作"中国地质公园发展现状与展望"主题报告,论文集由四川旅游地学研究会编辑出版。

【中国首届喀斯特旅游地学研讨会】 First China National Symposium on Karst Tourism 2003年10月,由中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会召开。会址四川兴文县,出席110人,提交论文65篇。陈安泽主持。中心议题:喀斯特旅游资源基础理论与开发研究;兴文申报世界地质公园的可行性。论文集《喀斯特旅游资源基础理论与开发研究》,2004年由地震出版社出版。

【中国首届国际花岗岩地质地貌研讨会——中国三清山】 First International Symposium on Granite Geology and Geomorphology held in China—Mount Sanqing in China 2006年7月24~28日,由中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会召开。会址江西省上饶市。出席会议的有来自美国、英国、德国、波兰、澳大利亚和日本6个国家及来自国内的100多位花岗岩地质地貌专家以及花岗岩景区管理人员。提交论文30多篇。陈安泽主持。中心议题:花岗岩地质地貌基本理论问题、花岗岩景区的建设和管理问题。是在中国召的首次花岗岩国际学术会议。会上促成了"中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会——花岗岩景观研究中心"的建立。会议文集以2007年《地质论评》增刊出版。

【中国喀斯特石林研究成果报告会】 Report Meeting of Research Achievement of China's Stone Forest Karst 2008年11月21~25日,由中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会召开。会址长沙。云南、贵州、川渝、湖南、湖北、广西、福建、海南、河北、河南及全球对比11个子课题组成员与会。陈安泽主持。11个课题组作了研究成果汇报,举办了各子课题地貌景观图片展。特请卢耀如院士及张寿越、崔之久、田明中组成专家组进行评审。成果《中国喀斯特石林景观研究》于2011年由科学出版社出版。

【黄山地质公园花岗岩地质地貌研讨会】 Symposium on Granite Geology and Geomorphology of the Huangshan Geopark 2009年4月4~9日,由中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会召开。会址黄山,出席80余人。陈安泽主持,主要是对"黄山花岗岩景观地貌形成演化研究"项目的研究成果进行评审和研讨。这是研究分会第一个花岗岩地貌景观专题研究项目成果,内部出版《黄山花岗岩地质地貌》文集。

【中国旅游资源分布图(1:400万)】 Map of Distribution of Tourism Resources in China (at a scale of 1:4 million) 旅游地学研究会接受国家计委国土局的委托,组织编制的《中国旅游资源分布图》。该图于1986年12月完成,是我国第一张全国旅游资源图。

【中国地质学会旅游地学专业委员会】 Committee of Tourism Earthscience, Geological Society of China 1990年12月第五届旅游地学年会上,会议代表讨论了研究会的挂靠问题,建议双重挂靠,既挂靠中国地质学会,也挂靠中国旅游协会。1992年8月,中国地质学会批准成立《中国地质学会旅游地学专业委员会》对外称"中国旅游地学研究会"。

【中国旅游协会旅游地学专业委员会】 Committee of Tourism Earthscince, Association for Tourism in China 1992年中国旅游协会批准建立"中国旅游协会旅游地学专业委员会"。1998年后随着中国旅游协会改组而解除了挂靠关系。

【中国国内旅游协会旅游地学专业委员会】 Committee of Tourism Earthscience, Association of China Domestic Tourism 1993年中国旅游地学研究会成为中国国内旅游协会二级组织,随着1998年中国国内旅游协会撤销而取消。

【中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会】 Sub-Society of Tourism Earthscience and Geopark Research, Geological Society of China 2004年经过中国地质学会常务委员会研究决定,将"中国地质学会旅游地学专业委员会"改称为"中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会"。在2005年6月第二十届全国旅游地学学术年会上,中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会正式成立。地质公园内容的加入,为旅游地学发展创建了一个坚实的平台,标志着新的旅游地学时代的到来。

【中国省级旅游地学研究组织】 provincial tourism earthscience research organization of China 1985年4月中国旅游地学研究会成立后,受到全国各

省区市地学界的积极响应，在两三年时间内建立了10多处省级旅游地学研究组织，计有四川、山东、广东、广西、福建、江西、浙江、上海、江苏、安徽、河南、河北、辽宁、吉林、新疆、陕西等省市区，除四川、浙江外，都挂靠在省地质学会内。

【中国旅游地学25周年纪念报告会】 25th Anniversary Seminar on Tourism Earthscience of China 2010年9月18日，由中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会与中国地质科学院、中国地质大学（北京）联合主办。会址在北京，出席150多人，提交论文42篇，各地贺电贺信14份。姜建军主持，陈安泽作“旅游地学25周年回顾与展望”主题报告。原地矿部副部长夏国治、国家旅游局杜一力副局长、国土资源部张洪涛总工出席会议。来自全国各地的新老旅游地学工作者欢聚一堂，继往开来，成为旅游地学发展的新里程碑。

1.3 旅游地学人物

【张骞】 Zhang Qian （前164～前114年），男，汉中郡成固人（今陕西成固县）。中国汉代旅行家、探险家。西汉建元二年（前139年），出使西域，越沙漠，翻葱岭，亲历大宛、康居、大月氏、大夏等中亚国家，元朔三年（前126年），取道昆仑山北麓返回，前后13年，历尽艰险。元狩四年（前119年），又奉命出使乌孙，并遣副使分赴大宛、康居、大月氏、大夏、安息等国，元鼎二年（前115年），回到长安，年余病逝。张骞是中国历史上第一位通西域的中央使者，打开了通往西域出口丝绸等的道路，带回西域各国政治、经济及地理知识。促进了中西经济文化交流，后称此道为“丝绸之路”。

【班固】 Ban Gu （32～92年），男，字孟坚。陕西扶风安陵（今咸阳市东）人。东汉历史学家、地理学家、文学家。他喜读书、重考察，曾随汉皇出游过大半个中国。他的史学名著《汉书》是中国第一部纪传体的断代史。而《汉书》中的《地理志》，则是我国历史上最早以“地理”二字命名的地理学著作，首开我国疆域地理志之先河，特别是该书内的《食货志》、《沟恤志》，对研究经济地理；《天文志》、《律历志》、《五行志》，对研究历史自然地理；《西域传》、《匈奴传》对研究我国古代边疆历史地理，都是极有价值的文献。

【裴秀】 Pei Xiu （224～271年），男，山西河东闻喜县人。西晋地图学家。武帝时官至司空。立志地图学研究，曾对《禹贡》详细考证校验，绘制出《禹贡地域图》18幅，是中国最早的一套历史地图。从中总结制图经验，提出“制图六体”：分率、准望、道里、高下、方邪、迂直，即地图绘制上的比例尺、方位、距离等原则。至此到明末，一直为我国制图者所遵循，在世界地图史上也有重要位置，是世界上最早绘制平面地图的基本科学理论。裴秀除绘有《禹贡地域图》外，还有简缩的晋地图《地形方丈图》。

【谢灵运】 Xie Lingyun （385～433年），男，陈郡阳夏（今河南太康）人，移籍会稽。南朝宋山水诗人。幼时寄养于外，因名为客儿，世称谢客。其诗多描写会稽、永嘉、庐山等地的山水名胜。擅长刻画自然景物，开文学史上的山水诗一派。是中国山水诗派的鼻祖。

【郦道元】 Li Daoyuan （约470～527年），男，字善长。范阳涿县人。北魏地理学家。出任官职时，考察黄河、淮河等众多河流，留心“访渎搜渠”，研究水道等地理现象，在成书于三国时期的《水经》基础上，撰写成一部体裁新颖的地理专著《水经注》，该书共记载大小河流1252条，注文比《水经》多了近20倍，全书分40卷、30万字，详细记述了所经地区山林、湿地、城邑、关津等地理情况，建置沿革和有关历史事件，是中国公元6世纪前最全面系统的综合性地理著作。

【玄奘】 Xuan Zang （602～664年），男，本姓陈，名祎。洛阳偃师人。通称三藏法师，俗称唐僧。佛教学者、旅行家、翻译家。唐贞观元年（627年），从长安出发，经河西走廊、沿天山西行，越葱岭、热海、西至素叶水、怛罗诸城、过大雪山（今兴都库什山），到天竺，共游历110国。于贞观十九年回到长安。撰写《大唐西域记》，为研究印度、尼泊尔、巴基斯坦、孟加拉等国以及中亚等地古代历史、地理提供重要资料。

【郭熙】 Guo Xi （1023～1085年），男，字淳夫，河南温县人。北宋山水画家。工画山水，在画途中，总结出许多精辟的山水观赏原理，对研究山水文化和自然旅游有一定贡献，被当时称为五代北宋间山水画大师。存世作品有《早春》、《关山春雪》、《幽谷》等画。有画论，子郭思纂集为《林泉高致》。

【沈括】 Shen Kuo （1031～1095年），男，字存中。杭州钱塘人。北宋科学家。曾赴华北、陕西考察黄土高原、陕北石油。撰《梦溪笔谈》26卷。对天文、地理、地质、医药都有较深研究。观察天象，绘制多帧天象图。提倡新历法。在物理方面，他发现地磁偏角的存在，比欧洲早400年。在地质方面，由太行山岩石中化石存在而推论海陆变迁，首先提出石油的命名。阐述流水的侵蚀作用，比英国J. 赫顿早600多年。生平著作颇多，今存《梦溪笔谈》、《补笔谈》、《续笔谈》、《长兴集》、《乙卯入国奏请》、《入国别录》、《苏沈良方》等。

【徐霞客】 Xu Xiake （1586～1641年），男，江苏江阴人。明代旅行家、地理学家。名弘祖，字振之，号霞客。自22岁开始旅行，前后达30余年，北至燕、晋，南及云、贵、川、粤、桂，踏遍大半个中国。著有《江源考》、《盘江考》，主修《鸡足山志》，特别是以日记体例写成巨著《徐霞客游记》，该书共19卷，1106日游

记,论述了我国西南石灰岩地区岩溶地貌及其形成原因,并对火山、温泉等地质现象和植物分布规律,以及气候、气象、社会、人文方面有所观察研究。是我国近代地理学的先驱。

【洪堡】 Alexander von Humboldt (1769~1859年),男,德国著名自然科学家、地理学家和探险家。近代地质学、地理学、气候学、地磁学、植物地理学的创始人之一。曾旅行西欧各地,以后又到北美、南美考察和探险。撰写成《新大陆热带地区旅行记》30卷,堪称世界上第一部区域地理巨著。还著有《宇宙》五卷、《中部亚洲》三卷等。

【李特尔】 Karl Ritter (1779~1859年),男,德国地理学家。毕业于哈雷大学。与洪堡一起被认为是近代地理学的奠基人。首创"地学"一词,强调人地相关的综合性和统一性。著有《欧洲地理》和《地学》(19卷)、《地学通论》、《比较地理学》等,

【赖尔】 Charles Lyell (1797~1875年),男,一译莱伊尔,近代地质学的奠基人。曾任伦敦地质学会主席、伦敦皇家学会主席。主要著作著《地质学原理》4卷,《地质学基础》、《普通地质学教程》。

【李希霍芬】 Ferdinand von Richthofen (1833~1905年),男,德国自然地理学家、地质学家。历任波恩、莱比锡、柏林等大学教授。柏林大学校长,国际地理学会会长。著作有《中国——我的旅行与研究》、《中国地图集》(五卷)、《现代地理学的任务与方法》、《调查考察的领导方法》、《十九世纪地理学的动力与方向》等。1868~1872年间,在中国多次旅行,考察地质、矿产、黄土等,对中国近代地质学的发展做出了重要贡献。

【戴维斯】 William Morris Davis (1850~1934年),男,美国气象、地质、地理学家,美国地理学奠基人之一。1869年毕业于哈佛大学,曾先后出任哈佛大学教授、美国地质学会会长、加利福尼亚理工学院教授、德国柏林大学访问教授等。他应用发生学观点解释地貌的发生和发展,创立了侵蚀循环说及河流发育从青年期、壮年期到老年期的三个阶段程式,被后人称为戴维斯侵蚀旋回理论。著有《普通气象学》、《地理论文集》、《珊瑚礁问题》、《自然地理学》、《地貌的解释描述》、《现代自然地理学原理》等。

【瓦尔特·彭克】 Walther Penck (1888~1923年),男,德国地貌学家、地质地理学家,是自然地理学家、地貌学家A.彭克.(1858~1945年)之子。就学于柏林大学、海德堡大学和美国耶鲁大学。主要从事地貌学教学和研究工作。认为地貌学是地理学与地质学之间的边缘学科。著有《地形形态分析》等27种著作。提出了与W.M.戴维斯的侵蚀循环地貌学说(老、中、青发育阶段说)不同的地貌演化学说,认为地貌是构造上升与剥蚀作用交互影响的结果,是地壳运动的性质与过程的反映,地貌学为了解地质内力作用的性质与过程提供了佐证。创立山坡平行后退理论,提出山麓阶梯及大褶曲在地貌形成与相关沉积的概念。彭克的地貌学理论与方法为当今地貌学家所推崇。

【李四光】 Li Siguang (1889~1971年),男,字仲揆。湖北黄冈人。地质学家,中国地质事业的奠基人之一,地质力学创始人。历任北京大学教授、地质系主任。新中国成立后曾任中华人民共和国地质部部长、中国科学院副院长、中国科学技术协会主席、世界科学工作者协会副主席。毕生致力于古生物学、冰川学、地质力学和能源矿产的研究工作。为中国能源工业的发展做出了重大贡献。主要著作有《中国地质学》、《中国北部之䗴科》、《冰期之庐山》、《地质力学概论》、《地震地质》等。

【黄汲清】 Huang Jiqing (1904~1995年),男,四川省仁寿县人。地质学家。历任中央地质调查所所长、中央研究院院士、北京大学地质系教授。新中国成立后历任西南地质调查所所长、西南地质局局长、地质部石油地质局总工程师、中国地质科学院副院长、中国地质学会理事长等职。中国大地构造学的奠基人之一,建立了多旋回构造运动的学说。为中国大地构造的研究、地质图的编制和石油地质科学的发展,做出了重大贡献。主要著作有《中国南部二叠纪地层》、《中国主要地质构造单位》、《中国新构造运动的几个类型》等。是首届中国旅游地学研究会(筹)名誉会长,为《旅游地学概论》作序,对旅游地学学科发展给予了重要支持。

【高振西】 Gao Zhenxi(1907~1991年),男,河南荥阳人。地质学家,中国科学院院士。1931年北京大学毕业,留校任教,曾任经济部中央地质调查所技正等。1950年后曾任中国地质博物馆馆长,总工程师,中国地质学会科普委员会主任,中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会科学顾问。创立蓟县中新元古界剖面,成为中国元古宇地层研究的基础。著有《中国北部震旦纪地层》、《喀斯特地形论略》、《福建山脉水系及海岸》等。对中国地质科普事业和支持中国旅游地学发展做出重要贡献。

【殷维翰】 Yin Weihan,(1911~2009年),男,江苏南京人。1933年毕业于南京国立中央大学地质系。先后在南京国民政府经济部、中央大学地质系、资源委员会矿产勘测处等单位任职。新中国成立后,先后任职于南京地质探矿专科学校、安徽铜官山铜矿勘探队(队长)、南京地质学校、北京地质学校、地质出版社(副总编辑)。建国初期编写了《矿物岩石学》和《结晶学矿物学及岩石学》两书,成为当时我国地质院校的重要教材。是我国较早从事科普工作的地质学家,编著了《地质通俗讲话》、《矿床学通俗讲话》和《地震问答》等。曾任中国旅游地学研究会科学顾问,1980年起主编《中国名胜地质丛书》。是我国旅游地质学

学科研究的首创者之一,对《旅游地学》学科发展起了重要作用。

【吴传钧】 Wu Chuanjun (1918～2009年),男,江苏苏州人。人文地理学家、现代经济地理学和人文地理学学科带头人。中国科学院学部委员(院士)。是中国旅游地理学的先驱者之一。曾任中国科学院地理研究所副所长、中国地理学会理事长、中国科学院自然资源委员会副主任、国际地理联合会副主席等职。几十年来一直从事经济地理和人文地理研究。专著有《中国粮食地理》、《国土开发整治与规划》。主编《地理学报》、《中国农业地理丛书》、《中国农业地理总论》、《中国人文地理丛书》、《1∶100中国土地利用图》等。

【王恩涌】 Wang Enyong (1927～),男,安徽凤阳人。人文地理学家。历任北京大学教授、博士生导师。地理系副主任、主任,理科学术委员分会副主任,中国地理学会副理事长,人文地理专业委员会与地理教育专业委员会副主任。主要著作有《文化地理学导论》、《人文地理学》、《中国政治地理》、《中国文化地理》《北京市昌平县城镇体系调查研究》等。中国旅游地理学的先驱之一。

【卢耀如】 Lu Yaoru (1931～),男,福建省福州市人。水文地质与环境地质学专家。中国工程院院士,中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会科学顾问。1952年毕业于北京地质学院。现任中国地质科学院水文地质环境地质研究所研究员、同济大学土木工程学院地下建筑与工程系教授、贵州师范大学名誉校长、联合国教科文组织国际岩溶研究中心理事会理事,主持教育部城市环境与可持续发展联合研究中心工作。曾任我国援外大型水电工程的高级专家。50多年潜心研究喀斯特地区水文、工程与环境地质问题。发表中英文论文近百篇,专著有《中国岩溶》、《中国岩溶(喀斯特)发育基本规律及其若干水文地质工程地质特征》、《中国南方(岩溶为主)地区地质-生态环境图系》、《岩溶水文地质环境演化及其工程效应研究》、《地质-生态环境与可持续发展——中国西南及邻近岩溶地区发展途径》等,其《中国岩溶——景观·类型·规律》一书,为国外学者推为经典论著。曾获全国科技大会奖、地矿部地质科技二等奖、全国科技图书二等奖及李四光地质科学研究荣誉奖。

【陈传康】 Chen Chuankang (1931～1997年),男,广东潮州人。地理学、旅游地理学家。北京大学地质地理系毕业。曾任北京大学教授、博士生导师、自然地理教研室主任、中国地理学会自然地理专业委员会主任、人文地理专业委员会兼旅游地理组组长、中国旅游协会区域旅游开发专业委员会主任、中国旅游地学研究会副主任。中国地理学会副理事长等职。多年从事综合自然地理学、土地科学、旅游地理学、区域综合开发研究。主要论著有《北京旅游地理》、《中国旅游资源开发评价、建设和对策》、《中国资源鉴赏与开发》、《旅游地貌:应用地貌学的新发展》、等。是中国旅游地理学的先驱和学科带头人之一,为中国旅游业发展做出了重要贡献。

【陈安泽】 Chen Anze (1933～),男,河南临颍县人。研究员、客座教授。1954年武汉地校毕业,1961年北京地质学院毕业。曾任中国地质科学院院长办公室主任、中国地质博物馆副馆长、中国地质学会专职副秘书长、中国旅游地学研究会创始会长。现任中国地质学会旅游地学与地质公园研究会副会长、国土资源部国家地质公园评委、建设部风景园林顾问专家、北京旅游学院客座教授等。曾从事岩石学研究,著有《火成岩结构构造图册》、《金伯利岩图册》等。1978年起从事旅游地学研究,创建中国旅游地学研究会,组织创建旅游地学学科,著有《旅游地学概论》、《中国喀斯特石林景观研究》,主编《旅游地学论文集》19卷,领导编辑《第30届国际地质大会地质旅游指南》(六卷英文版)等,发表旅游地学论文20余篇。1999年提出创建中国国家地质公园建议,并协助国土资源部推进了地质公园建设与管理,主编国家地质公园丛书,主持了黄山等8个地质公园地质景观研究,参与了我国全部地质公园评审等工作,和部分国家风景名胜区、世界遗产、国家森林公园、国家旅游局旅游标准的评审、咨询工作。是旅游地学创始人和学科带头人之一。为中国地质公园事业的创立和发展,为中国旅游事业的发展做出了重要贡献。

【张尔匡】 Zhang Erkuang (1933～),男,河南省偃师市人。教授级高级工程师。中国旅游地学学科创始人之一。1954年毕业于武汉地质学校。曾任河北省综合地质大队总工程师、中国旅游地学研究会副会长、《旅游地学大辞典》副主编等职。参与中国旅游地学研究会的创建。《旅游地学概论》作者之一。发表与出版有关旅游地学方面的论文、著作15篇(部)。

【郭来喜】 Guo Laixi,(1934～),男,河南上蔡人。人文地理、经济地理、旅游地理学家。毕业于南京大学地理系。中国旅游地理事业的先驱之一。中国科学院地理科学与资源研究所研究员,博士生导师。曾任中国地理学会人文地理学专业委员会主任委员、云南省地理研究所所长,《中国人文地理丛书》常务副主编、执行主编等职。主要论著有《西南轻工业发展与布局》、《呼伦贝尔盟经济地理》、《湄洲湾区域综合开发研究》、《旅游地理学》、《中国黄金海岸开发与研究》、《论旅游资源的分类与评价》、《中国生态旅游:可持续旅游的基石》等。主持编制江西省、青海省、河北省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区五个省区旅游规划及地方旅游总体规划数十个。至今仍

在主持旅游规划工作，对中国旅游业发展做出了重大贡献。

【陶奎元】 Tao Kuiyuan (1934～)，男，江苏常熟人。国土资源部南京地质矿产研究所研究员、博士生导师。长期从事火山学研究。主要著作有《火山岩相构造学》、《中国东南沿海基底构造、火山侵入岩与成矿作用》等。1996后从事旅游地学研究和地质公园规划工作，编写面向社会不同阶层的科普旅游书籍8册，发表旅游地学论文30余篇。

【卢云亭】 Lu Yunting (1935～2009年)，男，河南林州人。旅游地理学、生态旅游和旅游规划专家。中国旅游地学学科的创始人之一。历任中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会副会长、中国森林风景资源评价委员会首届委员、国家旅游局《旅游景区（点）质量等级评定与划分》国家标准专家组成员、北京神州新纪录规划设计研究院董事长兼院长等职。长期从事旅游地理和生态旅游、农业旅游、旅游规划研究，发表论著100多篇，主要著作有《现代旅游地理学》、《生态旅游学》、《观光农业》、《旅游地学概论》、《旅游研究与策划》、《旅游地学集锦》等。曾主持过200余个旅游规划，对中国旅游业发展做出了重要贡献。

【陈茂勋】 Chen Maoxun (1936～)，男，云南楚雄人。毕业于重庆大学地质学系，教授级高工。是中国旅游地学创始人之一。先后担任四川省科技顾问团顾问，四川旅游规划设计研究院专家、成都理工大学、西南师范大学客座教授。20世纪80年代创建四川省旅游地学研究会，任首届秘书长。主编《旅游地学研究与旅游资源开发》论文集，著有《旅游地学与旅游发展新论》等专著，发表旅游地学论文十余篇。提出"旅游地学"、"旅游人类学"、"旅游经济学"是支撑现代旅游业发展的三大学科体系的论点。

【殷继成】 Yin Jicheng (1936～)，男，江苏兴化市人。成都理工大学地球科学学院教授，成都理工大学旅游与城镇规划研究所学术委员会主任，四川省旅游地学研究会常务理事。主编与合编专著8本，译文集3本，发表论文50余篇。是中国首位旅游地学硕士、博士生导师。

【郭康】 Guo Kang (1936～2012年)，男，山西平遥人。1962年毕业于兰州大学地质地理系。河北省科学院地理科学研究所研究员。曾任该所旅游研究室主任等职。发表论文70多篇，参与《旅游地学概论》撰稿。著有《嶂石岩地貌》、《旅游开发研究》等专著7部。对河北省旅游业发展做出了重要贡献。

【尹泽生】 Yin Zesheng (1937～)，男，河北定州人。中国科学院地理科学与资源所研究员。曾任中国城市规划设计研究院旅游中心总规划师、中国地理学会旅游地理专业委员会副主任、全国旅游技术委员会委员、北京旅游学会常务理事等。20世纪60～80年代，从事区域地貌、地貌制图、第四纪古地理、历史环境变迁研究工作。参与起草了全国旅游资源普查规范（1993）、旅游区（点）质量等级划分与评定（1999）、旅游资源分类调查与评价（2003）等旅游行业标准和国家标准。主编了多种旅游资源研究专著、大型旅游画册。

【陈兆棉】 Chen Zhaomian (1938～)，男，广东深圳人。教授级高级工程师。1965年毕业于北京地质学院。长期从事矿产普查、区域地质填图与管理工作，曾任《中国区域地质》杂志副主编和编辑部主任。1991年参加全国旅游地学研究会，历任副秘书长、秘书长。多年从事地质旅游资源研究与评价，发表论文约20篇。主持或参与多个国家地质公园的综合考察评价和申报，参与《旅游地学大辞典》的撰写和编辑。

【王清廉】 Wang Qinglian (1939～)，男，河北石家庄人。1964年毕业于北京大学地质地理系。河北师范大学教授。长期从事旅游地理学的教学与研究。主编《中国旅游地理》、《旅游地理学》、《石家庄风景名胜资源》、《河北省海岸带资源》。参与《旅游地学概论》编写。先后发表与旅游地学有关的学术论文20余篇。

【吴胜明】 Wu Shengming (1941～)，男，湖北省武汉市人。1967年中国科学院地理所研究生毕业。旅游地学研究会首届委员。著《中国地书》、《观赏石与旅游》、《瑰丽的地下艺术殿堂——中国溶洞之旅》、《国家公园之美》。

【傅中平】 Fu Zhongping (1941～)，男，江苏省淮安市人。教授级高级工程师。长期从事旅游地学研究及教学工作。主编和参与编写《广西奇珍》、《中国风景名胜荟萃》、《中国旅游地质学》、《地质学家话山水》等著作15部，撰写论文100多篇。

【赵逊】 Zhao Xun (1942～2012年)，男，四川达县人。1966年毕业于成都地质学院。20世纪80年代初赴英国伯明翰大学和剑桥大学深造，回国后曾任广西地矿局总工程师、第三十届国际地质大会副主任，中国地质学会秘书长、中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会秘书长、中国地质科学院院长、联合国教科文组织世界地质公园顾问专家及评审委员。主要著作有《自然遗产地保护和发展的理论与实践》、《国家地质公园之旅》等。对中国地质公园事业，特别是中国的世界地质公园发展做出了重要贡献。

【吴成基】 Wu Chengji (1944～)，男，山东济南市人。1967年毕业于北京地质学院。旅游地学专家。1976年以来在陕西师范大学旅游与环境学院任教授、博士生导师。长期从事环境地质、旅游地学研究、教学和地质公园规划工作。先后发表论文40余篇。

【周进步】 Zhou Jinbu,(1944 ~),男,浙江绍兴人。浙江大学教授。1981 年中山大学研究生毕业。著有《中国旅游地理》、《旅游地理》、《现代中国旅游地理》及专业相关论文 60 余篇。《中国旅游地理》为国内最早的同类著作之一。

【王鑫】 Wang Xin (1945 ~),男,山西省昔阳人。台湾大学地质学系毕业,美国哥伦比亚大学经济地质学博士。1988 ~ 1996 年曾任台湾地区的国家公园学会理事长、台湾大学地理系教授,现任台湾中国文化大学教授。长期从事旅游地质学研究。著有《台湾的地形景观》、《地景保育》、《台湾特殊地理景观》等。对在台湾地区传播旅游地学和推动地质公园建立做出了重要贡献。

【辛建荣】 Xin Jianrong (1946 ~),男,山西省临汾市人。教授。1970 年毕业于北京地质学院。1984 年开始研究旅游地学,1986 年创建湖北省旅游地学研究会,担任秘书长。1993 年创建中国地质大学(武汉)旅游系并担任系主任。曾任中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会委员,湖北省旅游学会副理事长,湖北省地理学会常务理事。主要从事旅游学、旅游地学、旅游区规划与管理教学和研究。专著有《旅游地学原理》,主编《旅游地学》、《旅游区规划与管理》等 4 部论著和教材,发表论文 40 余篇。

【田明中】 Tian Mingzhong (1951 ~),男,陕西商州市人。1980 年毕业于中国地质大学(武汉)。现任中国地质大学(北京)教授、博士生导师,国土资源部地质公园专家。多年来致力于第四纪地质、地貌学、地质公园与旅游地学等领域的研究。发表学术论文 70 余篇,出版各类专著、教材 15 部。曾获得北京市科技进步奖二等奖、教育部教学二等奖等多项奖励,曾获"师德先进个人"、"最受同学欢迎的老师"等称号。培养了 120 余名第四纪地质与旅游地学专业博士、硕士研究生,并享受国务院政府特殊津贴。主持或参加成功申报了 7 处世界地质公园、25 处国家地质公园、国家矿山公园和省级地质公园。主持的相关科研项目近 50 项,为旅游地学与地质公园建设做出了应有的贡献。

【严国泰】 Yan Guotai (1953 ~),男,湖北鄂州人。工学博士。同济大学建筑与城市规划学院景观学系教授,博士生导师。上海同济大学城市规划设计研究院资源与旅游空间规划研究中心主任。先后主持多处风景名胜区规划、地质公园规划、城市规划工作。著有《旅游规划理论与方法》,《风景资源学》等。

【范晓】 Fan Xiao (1954 ~),男,重庆市人。四川区域地质调查院总工程师,教授级高级工程师。曾任四川省旅游地学研究会第四届理事会秘书长,中国地质学会旅游地学与地质公园分会副秘书长。主持过数十项旅游资源调查、旅游规划、地质公园申报与建设等项目,发表有关旅游地学、地质公园的论文 40 余篇,主编《旅游地学研究与旅游资源开发》第五集和第六集等文集。

【杨颖瑜】 Yang Yingyu (1956 ~),男。研究员。曾任广西柳州东方休闲经济研究所所长,广西旅游学会常务理事、副秘书长,柳州市洞穴科学协会会长,柳州市科普作家协会副主席等职。参与广西多项旅游规划。发表《旅游景观的动态分类与研究》、《喀斯特塌陷型地貌的旅游开发研究》、《中国喀斯特旅游景观的分类研究》、《广西喀斯特旅游地貌的区域开发研究》、《广西丹霞地貌的区域开发研究》等论文。

【姜建军】 Jiang Jianjun (1957 ~),男,湖南宁乡人。博士,教授,中国地质大学博士生导师。1996 年以来先后担任地矿部科技司副司长,国土资源部地质环境司副司长、司长,国土资源部科技与国际合作司司长。曾任中国观赏石协会副会长兼秘书长、中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会主任。积极倡导并推动地质遗迹利用与保护、国家地质公园建设、国家矿山公园建设、矿山环境整治和国土资源科学普及工作。发表论文 30 余篇,出版《地球与人》、《中国矿山环境保护手册》、《中国地质遗迹资源及其管理》、《中国世界地质公园》、《中国地质公园建设指南》、《中国矿山公园建设指南》等著作。通过组织创建地质公园工作,与旅游地学紧密结合,对旅游地学的发展做出了重要贡献。

【吴振扬】 Wu Zhenyang (1957 ~),男,缅甸出生华侨,原籍福建省晋江县。毕业于香港大学地理及地质学系,英国伦敦大学硕士,澳大利亚悉尼大学地球科学学院博士。香港地貌岩石保育协会创办人及现任主席。对建立中国香港国家地质公园,在海外传播旅游地学作了重要工作。

【吴必虎】 Wu Bihu (1962 ~),男,江苏盐城人。毕业于华东师范大学,现任北京大学环境学院教授、博士生导师,旅游地理、旅游规划专家。中国地理学会《青年地理学家》主编、旅游地理专业委员会副主任、中国区域科学协会区域旅游开发专业委员会主任。长期从事区域旅游规划和游憩空间规划等方面研究。先后发表旅游开发与规划方面论文 100 余篇,出版和翻译著作 12 部。主要著作《区域旅游规划原理》。

【保继刚】 Bao Jigang (1964 ~),男,云南人。旅游地理学专家。毕业于北京大学。现任中山大学教授、博士生导师,中山大学旅游学院院长、中国地理学会副理事长和旅游地理专业委员会主任委员等职。主要论著有《旅游地理学》、《北京旅游地理》、《主题公园的发展及其影响研究》、《喀斯特洞穴旅游资源开发》等。

【杨振之】 Yang Zhenzhi (1965 ~),男,重庆市

人。博士。四川大学旅游学院教授,博士生导师,中国地质学会旅游地学与地质公园研究会委员,四川大学中国休闲与旅游研究中心主任,成都来也旅游策划管理有限责任公司、北京来也旅游规划咨询有限责任公司、成都来也建筑设计有限公司董事长。主持全国160多个景区旅游策划编制和项目论证。著《旅游资源开发与规划》、《旅游项目策划》、《旅游原创策划》、《青藏高原东缘藏区旅游业发展及其社会文化影响研究》、《景区升级与服务质量管理》、《城乡统筹与乡村旅游》、《风景的文化记忆》等。

【刘锋】 Liu Feng (1972～),男,湖南省郴州人。中国科学院地理科学与资源研究所博士,清华大学博士后。现为国务院发展研究中心研究员。中青年旅游地理学和旅游规划专家。曾参与和负责宁夏、青海、河北、江西、西藏、云南玉溪、山西平遥、广西北海等20多个省、地、市、景区的旅游开发规划。主要论著有《中国西部旅游发展战略研究》、《旅游系统规划的理论、方法和应用研究》等。

1.4 旅游地学著作

【山海经】 Classic of Mountains and Seas 中国最古老的地理名著。作者不详,据推测是战国后期(约公元前200年左右)的作品,秦汉时有所增补,是我国流传至今的第一部地理学著作。全书分《山经》、《海经》、《大荒经》3个部分。其中最有价值的是《山经》(又名《五藏山经》),把全国分为中山经、南山经、西山经、北山经和东山经5个部分,除记述山脉之处,还记述了河流、道里、民族、动植物、矿产、药物、祭祀、巫医等。书中记载了89种矿物和岩石,170处金属矿产地,因此该书也是中国最古老的地质学文献。而《海经》与《大荒经》则以荒诞的神话为主要内容,参考价值较小。

【禹贡】 Yu Gong 中国最早的区域地理著作,为儒家经典《尚书》中的一篇。作者不祥,著作时代约在战国后期。全书共1193字,分“九州”、“导山”、“导水”、“水功”和“五服”五个部分。该书采用区域研究的方法,根据自然条件将中国分为冀、兖、青、徐、扬、荆、豫、梁、雍九州,并对各州的山脉、河流、湖沼、土壤、矿物、交通作了记述。对了解先秦时期中国的地理、经济、社会情况有重要参考价值。是中国最早的区域地理杰作,被誉为中国地理之祖。

《汉书·地理志》 Han Shu Di Li Zhi 中国最早以“地理”为书名的著作。著者班固(32～92)。是《汉书》中十志之一。内容包括西汉及之前中国疆域及政区的划分及消长演变情况。全书共3个部分:①黄帝之后至汉初疆域变迁;②西汉疆域政区及各地的山川、湖沼、水利、物产、民俗以及户口的沿革等,是全书的主体;③秦汉以来中国与东南亚一些国家和地区的关系和海上交通情况。该志开沿革地理学之先河,对于创立具有现代科学意义的历史地理学具有重大影响。

【禹贡地域图】 Geographical Map of Yu Gong 又称《禹贡九州地域图记》。为晋初(公元3世纪)裴秀所著。总18篇。他在《禹贡地域图记》中提出“制图六体”:分率、准望、道里、高下、方邪、迂直,即地图绘制上的比例尺、方位、距离等原则。首创地图绘制理论。自此至明末,为我国制图者所遵循,在世界地图史上具有重要地位。本书属历史地图性质,见《晋书·裴秀传》。

【水经注】 Notes on Book of Waterways 中国古代地理名著。北魏郦道元(472～527年)撰。共40卷。此书名为注释《水经》,实则以《水经》为纲,作了大量补充和发展,总字数为30万言,相当原《水经》的20倍。《水经》为三国时期作品,原作者姓名失传,内容非常简略,全文不过一万字左右,所记河流只130多条,每条河流只记其发源、流经和归宿。《水经注》记述的河流达1252条,所记内容涉及流域地貌、水文、植被、水利、经济开发、城市、古迹、金石、典故传说、风土人情等,极为丰富。引用文献437种,其中许多为亲自考察,穷原竟委,采访所得翔实资料。该书的主要价值在于它是代表中国6世纪初最系统、最全面的综合性地理著作,对历史地理、农田水利、历史学、考古学、民族学、文学等研究均有重要科学价值。

【徐霞客游记】 Xu Xiake Travel Notes 为明代地理名著。明徐弘祖(号霞客)撰。原著已有散佚,经后人编次,今残存10卷(世传本尚有12卷、20卷数种),60余万字。主要按日记叙述作者于1607～1640年间旅行观察所得,对地理、地质、地貌、喀斯特、水文、植物、物候等现象均作详细记录,开辟了地理学上系统观察、描述、认识自然的新方向。特别是对石灰岩地区喀斯特地貌的考察和研究贡献更大,如洞穴、地下暗河、峰林、落水洞、石钟乳、石笋等的形态、结构、成因等,都作了生动而确切的描述和解释。其有关石灰岩地貌的研究早于欧洲200多年。同时,由于其文笔生动,记述精详,也是很好的文学作品。

【读史方舆纪要】 Summary of Geography for Reading History 清代地理名著。顾祖禹编著。130卷,附舆图要览4卷,约在1692年前成书。顾祖禹,明末清初历史地理学家。字景范,江苏无锡人。值明代覆灭,感到“四海陆沉,九州沸腾”,乃怀悲愤之心,隐居著作,从顺治十六年(1659年)始,直到康熙三十一年(1692年)临终,历30余年,参考二十一史和百多部地方志,撰成此书。内容以明末清初行政区划为主,叙述各府、州、县的疆域、沿革、名山、大川、关隘、古迹等,是研究我国历史地理和攻守形势军事史的重要文献。

【历代舆地图】 Historical Atlas 历史地图集。

杨守敬编撰。清代末年成书。自春秋战国直至元明清,按一朝或一国构成一组,共44组,冠以《历史舆地沿革险要图》,分订34册。春秋图画出《左传》地名;战国图画出《国策》地名;汉以后图画出各史《地理志》县以上地名和一级行政区划。并附见名山大川。以《大清一统舆图》为底,古今对照,朱墨套印,比例尺较大,比过去的历史地图详细准确。隋以前各幅,多附有序、成表和札记。

【旅游地学的理论与实践——旅游地学论文集】 Theory and Practice of Tourism Earthscience—Contributions to Tourism Earthscience　陈安泽、卢云亭等编著。是旅游地学历届年会的论文选集,自1985~2013年共出版18集,先后由地质出版社、中国林业出版社出版。自2000年国家地质公园建立后,更名为《旅游地学与地质公园建设——旅游地学论文集》。该论文集是旅游地学最重要的文献,为旅游地学这一新兴边缘学科的创立和发展奠定了理论与实践基础,也是旅游地学的文献宝库。

【中国旅游地理】 Tourism Geography in China　周进步著,1985年浙江人民出版社出版。全书34.6万字。我国第一部旅游地理教科书。该书全面地介绍了我国地区的旅游地理情况和旅游景观资源,并作了分析和评价,描述了旅游区的地理特征。全书分三部分,导论、全国总论和各区分论。

【旅游与气候】 Tourism and Climate　姚启润等编著。1986年中国旅游出版社出版。我国20世纪80年代至今(2012年)旅游气候方面的唯一著作。分15部分,包括东北、首都北京、华北、西北、华东、两湖盆地、四川盆地、云贵高原、南国风光、青藏高原、滨海胜地、主要名山的旅游气候。

【旅游美学】 Tourism Aesthetics　由乔修业主编。1987年南开大学出版社出版。中国第一部旅游美学高校教材。本书共分三篇。第一篇是美与旅游,主要阐述风景美的形态、特征、观赏以及园林、中国画、中国书法、中国古建筑、中国雕塑艺术、中国旅游纪念品等观赏;第二篇阐述旅游审美心理与审美关系;第三篇讲述旅游者与旅游饭店的环境艺术、选址、造型、室内装饰等。

【现代旅游地理学】 Modern Tourism Geography　卢云亭著,1988年江苏人民出版社出版。1993年被台湾地景企业股份有限公司翻译成繁体字出版。全书54万字,是我国旅游地理学相关著作中规模最大、出版较早、内容最丰富的著作,并被国家教委确定为高等院校教材和报考旅游地理研究生必读之书。它的出版,对奠定旅游地理学这门新兴学科理论体系,起到了良好的基础作用。

【旅游地理学】 Geography of Tourism　雷明德主编,1988年西北大学出版社出版。共28万字。内容涉及旅游概论、旅游地理学研究简史、旅游资源地理、旅游客流的流向和流量、旅游交通地理、旅游生态和旅游环境保护、旅游地与旅游观赏、旅游规划、旅游地图、中国旅游地理区划、世界旅游地理分区等。

【北京山水旅游指南】 Travel Guide of Beijing Landscapes　肖宗正、崔广振等编著,1990年地质出版社出版。共20万字。内容包含北京的房山、丰台、门头沟、石景山、海淀、延庆、昌平、密云、怀柔、平谷等44处山水地质景观,较详尽地介绍了这些景观的地质形成和演化规律,是一部为青少年学生游览北京山水而编写的课外读物,反映了当时地质学家为旅游服务的成果。侯仁之为该书写了序言。

【旅游资源鉴赏与开发】 Appreciation and Development of Tourism Resources　由陈传康、刘振礼编著,1990年同济大学出版社出版。共16章25万字。内容涵盖旅游资源概述,对地貌、水景、动植物、气候与气象景观、城市、宫廷与礼制建筑、园林风景、长城、宗教建筑与艺术、陵寝、民风民俗、文学艺术、旅游美学等旅游资源,分门别类的进行了赏析和介绍。同时对旅游资源审美美感分析、旅游审美要求及区域旅游开发战略和规划也进行了阐述。

【旅游资源景观论】 On Landscapes of Tourism Resources　王兴中编著,1990年陕西科学技术出版社出版。约19万字。该书的特点是以旅游行为科学和行为地理学为基础,从理论上系统地揭示了旅游者对旅游资源和不同类型旅游地区的感应——认知,以及所形成的各种景观,并进一步揭示了旅游资源的外在和内在旅游意义、旅游功能的本质特征,填补了旅游地理学在这方面研究的空白。本书内容分两大部分,第一部分写旅游景观的感应——认知;第二部分介绍各种自然旅游资源和人文旅游资源景观。

【旅游地学研究与旅游资源开发】 Research on Tourism Earthscience and Development of Tourism Resources　四川旅游地学研究会编,四川大学出版社出版。是四川省旅游地学研究会1990~2003年学术年会论文汇编,共1~5集。内容包括:地学资源、环境保护和可持续发展;生态旅游的研究;旅游业的开发与发展战略;旅游地学的理论与方法;旅游景区景点的资源评价和开发规划论证等。

【旅游地学概论】 An Introduction to Tourism Earthscience　陈安泽、卢云亭等著,1991年北京大学出版社出版。全书共10章。内容包括:旅游地学与旅游系统、旅游地学的研究对象与任务、自然旅游资源类型划分及其形成的地学条件、人文旅游资源地学背景、风景审美原理、旅游资源调查与评价方法、旅游规划编制方法、旅游资源与旅游环境保护等。本书是论述旅游与地学相互关系的一门新兴学科"旅游地学"的第一本专著,为旅游地学发展奠定了坚实的理

论基础。1990 年代为高等院校旅游学的教材和参考书,对中国培养首批旅游专业人才(学士、硕士、博士)起了重要作用。

【四川地质考察路线丛书】 Series of Geological Investigation Routes in Sichuan Province 陈茂勋主编,从 1991 年至 1996 年,由成都科技大学出版社陆续出版。中英文对照,英文翻译为张涛、张立生。共九册,包括:《四川省黄龙—九寨沟高寒岩溶地质自然景观考察指南》、《自贡恐龙和川南岩溶地质考察指南》、《长江三峡地质地貌与崩塌滑坡考察指南》、《螺髻山古冰川地质景观考察指南》、《贡嘎山海螺沟冰川与第四纪地质考察指南》、《龙门山推覆构造带与景观考察指南》、《青藏高原东部松潘—甘孜印支造山带考察指南》、《峨眉山地质景观考察指南》、《攀西裂谷地质考察指南》。

【区域旅游开发研究】 Research on Regional Tourism Development 陈传康、郭康、庞规荃主编,1992 年气象出版社出版。全文 21 万字。分理论与方法、专题性研究和综合研究三大部分,内容涉及地理、地质、旅游、经济、环保、宣传、教育、管理等诸多方面。该书基本上可以反映我国 20 世纪 90 年初区域旅游开发研究的动态和水平。

【青海旅游资源】 Tourism Resources in Qinghai Province 张忠孝撰,1992 年青海人民出版社出版。全书 21 万字。该书系统地概述了青海省的旅游资源(分类、特点、评价),是青海省第一部旅游资源及开发的著作。

【自然风景旅游】 Tourism of Natural Scenery 陈诗才著,1993 年地震出版社出版。由论述自然风景旅游的 24 篇文章组成,包括自然风景的探察、评价、规划、开发、保护、观赏及导游等方面。

【旅游地理学】 Tourism Geography 保继刚、楚义芳、彭华等编著。1993 年高等教育出版社出版。内容包括绪论、旅游地理学发展史、旅游者行为、旅游需求预测、旅游资源与旅游地评价、旅游环境容量、旅游交通、旅游区划、旅游发展战略和规划、旅游开发的区域影响、旅游地图等。是一部内容新颖的高校旅游地理学教材。

【风景科学导论】 Introduction to Scenery Science 丁文魁撰写,1993 年上海科技教育出版社出版。全书共 22.6 万字。内容分四部分:①讨论风景科学的体系;②分析风景资源;③对 13 年来风景区规划工作的系统总结;④提出风景设计的指导理论和一些新构思。

【旅游资源学】 Tourism Resources 杨桂华主编,1994 年云南大学出版社出版。共 26.4 万字。全书分"旅游资源的认识研究"和"旅游资源的实践研究"两篇。第一篇包括绪论,旅游资源的形成、特点及分类,自然旅游资源、人文旅游资源;第二篇包括旅游资源调查与评价、旅游资源开发规划、旅游资源及旅游环境保护与建设。

【第 30 届国际地质大会地质旅行指南】 30th IGC Field Trip Guide 侯鸿飞、陈安泽等编,1996 年地质出版社出版。英文版,共 6 卷:Volume 1. 地层学、古生物学、沉积学、石油和煤炭地质及考察。Volume 2. 前寒武纪的地质、矿产资源、地震学及考察。Volume 3. 火山、第四纪地质、地貌学、水文地质学、工程地质、环境地质和地热学及考察。Volume 4. 岩石矿物学及考察。Volume 5. 区域地质、构造地质、构造变质带及考察。Volume 6. 北京及邻区区域地质及考察。该指南包括了第 30 届国际地质大会会前、会间及会后 100 多条地质旅行路线的导游指南,涵盖了中国地质的精华。至今仍是国外地质学家来华进行地质专业旅行的重要指南。

【黄山旅游地学志】 Tourism Geoscience of Mount Huangshan 胡济源著,1996 年黄山出版社出版。本书以通俗易懂的语言,叙述了黄山地学研究史、自然地理及地质概况,描述了黄山地学旅游资源及旅游景区的特色,并提出了一些开发与保护的建议。

【旅游资源学】 Science of Tourism Resources 苏文才,孙文昌著,1998 年高等教育出版社出版。该书论述了旅游资源的涵义、特征,以及旅游资源学研究的对象、内容和方法;并对旅游资源中的地质地貌、水体、生物、气象气候、天象、历史遗迹、古建筑、古代陵墓、城镇、宗教文化和社会风情等具有代表性的旅游资源类型进行了具体、详细的介绍;还阐述了旅游资源的分布、保护及开发规划等内容。高等院校旅游类专业系列教材之一。

【峨眉山地学旅游】 Earthscience Tourism of Mount Emei 刘怀仁著,1998 年重庆出版社出版。该书简要论述了峨眉山的地质研究历史、地层、岩石、构造、古生物特征;系统地介绍了峨眉山的旅游地质资源,对峨眉山秀丽风光的形成与地质演化之间的内在联系作了科学的剖析;对峨眉山的气象、植被、动物等自然地理景观资源也作了简要的介绍,是第一本介绍峨眉山的文图并茂的地质旅游读物。

【中国地质旅游资源】 Geological Tourism Resources in China 冯天驷编著,1998 年地质出版社出版。约 40 万字。该书系统地介绍了中国地质旅游资源和地质遗迹,包括山岳地貌、岩溶、洞穴、河流、湖泊、名泉、瀑布、海岛、海岸、古生物化石及地质构造、剖面等 30 多种、3000 多处地质旅游资源、分布及形成原因等。是一部较完整的地质旅游资源数据库。

【黑龙江省山水风光旅游】 Landscape Tourism in Heilongjiang Province 巩杰生著,1998 年中国环境科学出版社出版。介绍了黑龙江省独特的地貌景观,自

然景观，旅游资源特色、分类，区划和旅游业。探讨了黑龙江省地学上的一些问题，并侧重对旅游资源开发，提出了若干意见，是一本传播地学知识的科普读物和黑龙江山水旅游指南。

【加拿大的自然保护区管理】 Management of Nature Reserves of Canada　许学工等著，2000 年北京大学出版社出版。该书介绍了加拿大的自然保护区生态功能、教育功能、科研功能、经济功能、文化和精神功能，以及加拿大自然保护区管理的基本理念和 10 个方面的总原则：生态完整性和纪念完整性、领导与服务、新保护区、教育和展示、人类与环境的关系、研究与科学、适当的游览活动、公众参与、协作与合作、责任义务。

【生态旅游学】 Ecology Tourism　卢云亭、王建军撰，2001 年旅游教育出版社出版。内容涉及生态旅游学研究对象、内容和方法；生态旅游产生和发展的社会背景及其作用、条件和可能出现的问题；生态旅游的基本特征；生态旅游环境伦理思想；生态旅游资源调查、评价、功能、开发规划；生态旅游市场机制、营销策略；生态旅游资源与环境保护；生态旅游与可持续发展的关系；生态旅游项目管理机制等。是一部三次再版的高校生态旅游教材。

【区域旅游规划原理】 Principle for Regional Tourism Planning　吴必虎著，2001 年中国旅游出版社出版。全书 70 万字。该书探讨了区域旅游规划的基础理论和一般范式，阐述了作为规划基础的市场分析和专业评价的理论和方法等。是我国目前综述旅游规划原理的一部内容丰富、系统全面的旅游研究专著。

【中国西部旅游发展战略研究】 Research on the Tourism Development Strategy in Western China　刘锋著，2001 年中国旅游出版社出版。全书 39 万字。对我国西部旅游资源开发和发展战略进行了全方位、系统性、整体性、前瞻性的研究，提出西部旅游发展的一些新思路、新方法和新模式。

【山西地质遗迹】 Geoheritage in Shanxi Province　山西省国土资源厅著，2003 年中国地质出版社出版。该书以画册形式介绍了山西具有科研性、科普性、观赏性的地质遗迹，包括山岳风景，峡谷风景，急流、泉、瀑、湖风景，岩溶风景，奇石风景和黄土地貌风景。

【陈传康旅游文集】 Collected Works of Tourism of C. K. Chen　孙文昌主编，2003 年青岛出版社出版。文集为陈传康生前所撰论著节选汇集成书。内容涵盖四个体系：一是地理学；二是旅游地理学；三是区域开发学；四是地学哲学。

【洞穴旅游学】 Cave Tourism　陈诗才著，2003 年福建人民出版社出版。共 21 万字。该书理论性与应用性并重，学术性与普及性兼顾，是一部有实用价值的洞穴旅游参考书。

【自然遗产地保护和发展的理论与实践——以中国云台山世界地质公园为例】 Theory and Practice of Natural Heritage Protection and the Development——A Case of Yuntaishan Global Geopark, China　赵汀、赵逊等著，2005 年地质出版社出版。全书 41 万字。该书对全球自然遗产地作了系统总结，包括国家公园、世界湿地、世界生物圈保护区、世界自然文化遗产、世界地质公园等，并以云台山世界地质公园为例，分析了地质遗迹保护和开发的关系。

【喀斯特旅游资源基础理论与开发研究】 Basic Theory and Development Research on Karst Tourism Resources　陈安泽等著，2004 年地震出版社出版。该书是"中国首届喀斯特旅游研讨会"的论文选编，包含喀斯特旅游资源基础理论、喀斯特旅游洞穴开发、川渝地区喀斯特旅游资源及其开发实例、国内外旅游业现状及展望、国家地质公园建设五大部分，我国喀斯特旅游资源研究的代表性著作。

【中国国家地质公园丛书】 Series of Books of China National Geoparks　陈安泽、姜建军主编，由中华地图学社于 2004 ~ 2007 年出版。以每个国家地质公园为一册，第一批出版了庐山、黄山、五大连池、张家界、嵩山、兴文、大金湖及克什克腾 8 册，图文并茂。阐述了各公园中各类地质地貌景观的形成原因、发展变化过程。还把各种景物按游览路线串联起来，使游人在游览该公园时很方便地获得各个景点的科学知识、历史文化知识。书中附录了各公园周边风景名胜区的概况，以及食、住、行、购、娱等的服务信息，对自助旅游有实用价值。

【台湾的特殊地景（北台湾）】 Taiwan Special Landscapes (Northern Taiwan)　王鑫著，2004 年远足文化出版社出版。该书介绍了台湾地形发育的背景，详述了北台湾的北海岸、台北盆地、大屯火山区、火焰山、中横公路东段（河流地景）、金门等地的特殊地景、地貌特征及地质演变历史。可供环境规划专业、观光规划专业参考，也是一部北台湾地学科普旅游指南。

【台湾的特殊地景（南台湾）】 Taiwan Special Landscapes (Southern Taiwan)　王鑫著，2004 年远足文化出版社出版。该书介绍了南台湾的东海岸、泥火山、恒春半岛、澎湖等地的地理概况，地景类型、分布、形成条件及特征，并探讨了地景保育的国际趋势与机制。可供环境规划专业、观光规划专业参考，也是一部南台湾地学科普旅游指南。

【地球档案国家地质公园之旅】 Earth Archives: National Geopark Travel　赵逊、张晶、张燕如、张业成、赵汀等编著，2005 年中国建筑工业出版社出版。全书 68.4 万字，分两册。该书将 138 个国家地质公园（含 18 个世界地质公园）的地质遗迹景观内涵，作了简要

介绍,同时还介绍了每个公园的气候、交通、旅游线路等内容,可作为地质公园导游手册使用。

【旅游地学原理】 Principle of Tourism Earthscience　辛建荣著,2006年中国地质大学出版社出版。共38万字。全书共分15章,分别阐述旅游地学概念体系、发展和研究任务;地学旅游资源分类系统;自然旅游资源时空背景、地质环境;自然景观形成的地质过程;人文旅游资源的地学特征;地学旅游资源开发与评价体系;旅游地分类、空间结构及旅游区划;旅游环境保护与生态旅游;地质公园及其行动计划等。

【旅游地学导论】 Instruction of Tourism Earthscience　庞桂珍等著,2006年陕西科学技术出版社出版。书中较详细地介绍了旅游地学的基本知识、基本原理和基本方法,内容涉及旅游学、地质学、地理学、水文学、地球物理学、环境地学、天文地学、岩石工艺学及管理学等方面。重点突出了旅游地学所具有的实用性、综合性和科普性三大特点。

【旅游资源详细调查实用指南】 Practical Guide for Detailed Investigation of Tourism Resources　尹泽生著,2006年中国标准出版社出版。该书是对GB/T18972—2003《旅游资源分类、调查与评价》国家标准的解释和说明,对旅游资源详细调查工作有重要参考价值。

【旅游地质学】 Tourism Geology　杨世瑜,吴志亮著,2006年南开大学出版社出版。该书是一部为高等旅游院校编写的教材,从地质学的角度论述了旅游业涉及的地质学问题,是旅游地学的重要组成部分。

【地质公园研究】 Research on Geoparks　李玉辉著,2006年商务印书馆出版。该书介绍了地质公园产生的背景和发展历程,探讨了地质公园建设的理论、知识和技术,并对云南省石林地质公园、腾冲火山地热地质公园和丽江玉龙黎明老君山的地质公园作了较系统的研究介绍。

【旅游地学与旅游发展新论】 Tourism Earthscience and New Concept on the Development of Tourism　陈茂勋著,2006年四川科学技术出版社出版。分为旅游地学研究和旅游发展新论两大部分。内容涉及旅游地学理论与实践、旅游发展新论纲要、区域旅游发展战略思路、温泉与旅游、人工水库与旅游、地质地景奇观与旅游、旅游度假区模式、旅游区规划建设、国外旅游发展印象等。

【第一届国际花岗岩地质地貌研讨会文集】 Proceedings of the First International Symposium on Granite Geology and Geomorphology　陈安泽等著(地质论评(2007年53卷增刊)。共收入论文20多篇。内容包括花岗岩成因新论、中国花岗岩综述、花岗岩地貌成因及类型划分、花岗岩地质地貌研究实例、地质公园建设研究等。并把三清山花岗岩的研究作为重点实例,对其地质地貌特征,岩石年龄、成因,地球化学特征,形成演化历史等进行了论述。本文集是中国花岗岩地貌景观研究首部文集,对花岗岩景观研究及景区建设工作有重要的参考价值。

【嶂石岩地貌】 Zhangshiyan Landform　郭康等著,2007年科学出版社出版。内容包括嶂石岩地貌的形态特征、发育环境、形成机制、演化过程、分类体系等,并将嶂石岩地貌与丹霞地貌、张家界地貌进行了对比。

【旅游景区项目策划】 Project Planning of Scenic Spots　王衍用、宋子千著,2007年中国旅游出版社出版。约34.5万字。主要介绍了旅游景区项目策划的一般原理与方法,并通过精选案例解析了原理和方法在实践中的具体应用。提出了许多创新观点,具有较强的理论性、系统性和实用性。

【地质公园规划概论】 Introduction to Geopark Planning　李同德撰写,2007年中国建筑工业出版社出版。共75.3万字。该书简要介绍了地质公园发展的历程,系统论述了地质公园规划的概念、原理、方法、结构等,对以自然风景为主的公园、旅游景区规划设计共性问题也有一定深度的阐述。书后还附有详细规划实例及与地质公园规划相关的文件和实用资料。

【旅游项目策划】 Tourist Project Planning　杨振之著,2007年清华大学出版社出版。共10章:旅游项目策划基本概念;旅游项目策划基本原理;旅游项目开发的条件及环境分析;旅游项目策划的市场调查;旅游项目的定位报告;旅游项目规划设计;项目投资估算;项目经济效益分析;旅游项目的营销策划;项目管理。是一部重要的旅游策划参考书。

【景观学】 Landscape Science 美国杰克·E·英格尔斯著,曹娟、吴家钦、卢轩等人译。2008年中国林业出版社出版。全书69.7万字。该书全面地介绍了景观产业实践的3个领域:景观设计、景观承建、景观养护。内容包括制图的基础、场地分析、植物材料、设计原则,项目实施步骤,招标内容,预算、造价,施工的内容,项目完成后持续管理,养护等。

【丹霞山地貌】 Landform of Danxia Mountain　黄进著,2010年科学出版社出版。丹霞山位于广东韶关,是"丹霞地貌"名词命名的地方。该书对丹霞盆地的研究历史、丹霞山地貌形成的地质基础、丹霞山地貌形成的内外力作用及地貌特征作了论述。　并分区描述了丹霞山主山地貌区、韶石地貌区、玉女拦江-阳元石地貌区、姐妹石-上天龙地貌区、巴寨地貌区、观音山-大坑寨-狮脑山地貌区、风火山-常窝地貌区、五马归槽地貌区及鸭麻岩地貌区等9个地貌区。

【旅游规划原理】 Principle of Tourism Planning　吴必虎、俞曦著,2010年中国旅游出版社出版。内容包括:旅游研究与旅游规划、旅游市场分析与预测、旅

游资源调查与评价、旅游产品(吸引物)开发、旅游空间结构规划、目的地品牌建设和营销规划、出行旅游接待与服务规划、旅游区规划、旅游规划影响评估与管理、旅游规划实施与监控10个部分,是旅游规划具体技术和方法的参考书。

【国际地质公园发展研讨会论文集】 Proceedings of the International Symposium on Geopark Development 赵逊等主编,2010年地质出版社出版。国际地质公园发展研讨会为每两年一届,在中国世界(国家)地质公园轮流举办,至今已召开了三届(2006年5月河南焦作;2007年6月江西庐山;2009年8月山东泰山)。论文主题围绕地质公园科学价值,公众教育,国内外地质遗迹分类对比,地质遗迹保护技术、研究和合作,地质公园经营管理与区域经济的发展等方面。

【中国房山岩溶地貌研究】 Research on Karst Landforms in Fangshan, China 赵逊等著,2010年地质出版社出版。以房山岩溶地貌作为研究的重点,分析了华北新构造运动历史和古气候、古环境变迁的信息,并开展了国内外岩溶地貌的对比分析。对北京房山地区旅游资源开发、地质公园的建设、地质遗产的保护、地学旅游,有重要参考价值。

【中国喀斯特石林景观研究】 Study on Karst Landscapes of Stone Forest in China 陈安泽等著,2011年科学出版社出版。该专著对中国喀斯特石林景观的定义、类型、成景因素、科学价值、美学观赏价值、科普教育价值和旅游开发价值进行了较详论述。并对全国喀斯特石林景观主要分布区:云南、贵州、四川、重庆、湖南、湖北、广西、福建、海南、河北、河南11个省(区)的喀斯特石林景观的分布、成因类型、地质特征、形成演化条件、保护与开发等方面进行了系统深入研究,是目前中国喀斯特石林景观研究最完整的一部专著。

第二篇　旅游地学的理论基础

2.1　地　质　学

2.1.1　地质学总论

【地质学】　geology　研究地球形成与演化历史、地球的物质组成、内部构造、外部特征、地球各圈层之间生命的形成演化及相互关系的一门基础学科。主要分支学科有研究地球物质组成的地球化学、矿物学、岩石学；研究地壳运动的地球动力学、构造地质学、大地构造学、地球物理学、火山学、地震学；研究地球历史的地史学、地层学、古生物学；研究和开发地球资源的矿床学、能源（油气、核能、地热等）地质学、水文地质学；研究地球人类生存环境的环境地质学、灾害地质学、工程地质学、旅游地质学；研究地质调查与勘探技术方法的地球物理、地球化学、地质测绘、遥感地质、探矿工程、地球物质的测试与分析等。

【地球科学】　earth science, geoscience　简称地学。是地质学、地理学、大气科学、海洋科学及其相关学科的总称。其研究对象是地球的整体，包括固体地球、地表水体、大气、海洋及人类与地球表层的关系等。固体地球研究内容包括地球内部的圈层结构、岩石圈的物质构成及其构造变动、矿产资源、生命起源及演化、地球表面的地貌景观等；地表水体研究内容包括海洋、河流、湖泊、沼泽、湿地、冰川及地下水的形成、分布、演化及其景观等；大气研究内容包括大气圈层的结构、成分、物理化学性质及大气景观等；海洋科学包括海洋物理、海洋化学、海洋地质、海洋生物等。地球是人类的家园，研究地球的目的是为人类可持续发展服务。把地球科学的研究内容和旅游结合起来，以期更好地认识、利用和保护地球上的景观资源，是旅游地学的首要任务。

【水成论】　neptunism; neptunian theory　18 世纪末到 19 世纪初地质学的一个学派，与火成论学派相对立。代表人物是德国弗来堡矿业学院的魏尔纳（Abraham Werner, 1749 ~ 1817）教授。该学派认为地球形成初期，其表面全部被"原始海洋"所覆盖。所有的岩石都是由溶解在海水中的物质结晶而成。最先结晶的是一层很厚的花岗岩，被称为"原始岩层"，随后结晶出变质岩层，盖在花岗岩之上。后来世界上发生了洪水时代，早期结晶岩石组成的山岭被洪水冲刷侵蚀，形成了机械沉积岩层，称为"过渡层"。对夹在沉积层中的玄武岩被解释为煤层燃烧留下的灰烬。对火山现象则认为是地下煤层和硫磺燃烧的缘故。水成论一度曾在地质学中占统治地位，随着火成论事实的增多，水成论遭到了完全失败。但从地质学的发展历史来看，两个学派的论争推动了地质科学的前进，都做出了自己的贡献。

【火成论】　plutonism　18 世纪末到 19 世纪初地质学的一个学派，与水成论学派相对立。代表人物是苏格兰地质学家赫顿（James Hutton, 1726 ~ 1797）。该学派认为花岗岩是地球内部熔融体结晶的结果。在大花岗岩体的边部，找到了许多穿入石灰岩层的花岗岩脉，并发现岩脉与石灰岩接触处产生了焦灼现象，更证明了高温熔岩侵入的作用。通过野外仔细观察，确认玄武岩的矿物颗粒，大都是从此熔化状态下逐渐冷却而结晶的产物。火成论学派以大量的事实驳倒了水成论学派的错误观点。

【灾变论】　catastrophisim; convulsionism　又称突变论，地质学的一个学派。创始人是法国生物学家兼古生物学家居维叶（Georges Curier 1769 ~ 1832）。他根据对古生物的研究，发现某些生物种属在地质历史上的某一时期有突然灭绝的现象。从而推论在地质历史上曾发生过多次突然性灾变，每次灾变都会造成大批生物群类被毁灭，都会造成地表地形彻底改观。经过毁灭性变化以后，又有和以前完全不同的新的生物群创造出来，一个新的世界又重新出现。灾变论曾盛行一时，但不久遭渐变论的批判。在 20 世纪 70 年代一些地质学家根据卫星照片、天体观测、地质调查和古生物研究的新发现，提出了地质历史上曾发生过陨星袭击地球的灾难事件，灾变论又重新引起了地质学家的兴趣。

【渐变论】　uniformitarianism　又称均变论，地质学的一个学派，和灾变论相对立。这种理论认为地球和生物的演化都极其缓慢，互相继承而有规律。它们最初的差异很小，经过长期积累逐渐变化，才会发生明显的差别。认为现在所见的地质作用和过去没有什么不同，不存在突然的巨大变化。地质作用的动力来自地球本身，不存在超自然的灾难性力量。创始人物是赫顿（Hutton 1726 ~ 1797），后来被莱伊尔（Charles

Lyell,1797～1875)所发展。

【地层学】 stratigraphy　研究构成地壳的所有层状或似层状岩体的特征和属性,并据此将它们划分为不同类型和级别的单位,进而建立它们之间的空间关系和时间顺序的一门基础地质学科。研究范围涉及岩层的形状、分布、岩性特征、化石内容、地质年龄、地球物理和地球化学性质、地质事件遗迹等,及其形成环境、形成方式和演化历史。构成地壳的各类层状和似层状的岩石——沉积岩(包括固结的及未固结的沉积物)、岩浆岩及变质岩都属于地层学的研究范畴。

【历史地质学】 historical geology　亦称地史学。研究地球历史的科学。主要运用古生物学、地层学、地质年代学和古地理学的理论与方法,研究各个地质历史时期古地理、古沉积环境变迁、岩浆活动和地质构造运动特征、古生物分布与演化、变质事件与变质作用等,从而比较全面的总结出地壳构造演化的一般规律。

【古生物学】 Paleontology　研究各个地质历史时期中生物及其演化的学科。根据保存在各地质时代地层中的生物化石和生物活动遗迹,研究生物种属的出现与形成、分类与分布、形态与构造、演变进化与灭绝等,从而阐明地球上生物界的发展与演变历史,确定地层与地质事件的年代,判断古地质地理环境及地壳的演化规律与成矿条件。古生物学可分为古动物学、古植物学、古脊椎动物与古人类学、微(超微)古生物学、古生态学等。古生物地质遗迹是重要的旅游地质资源。

【地貌学】 geomorphology　见 2.2.2 地貌学。

【第四纪地质学】 Quaternary geology　研究地球发展历史上最挽近的一个地质时代,第四纪时期发生的各种地质事件的学科。研究这些地质事件发生的地质背景、时间和空间分布规律、演变历史与驱动机制。内容包括第四纪地质的年代、沉积物、地层、地貌、古生物、古人类、古气候、古土壤与古地理环境变迁、新构造运动、火山活动与火山堆积物、古岩溶发育与洞穴堆积物、古地震与古地质灾害、古水文地质条件演变与第四纪矿产等。由于地貌景观旅游资源绝大部分是第四纪时形成的,因此与旅游地学的关系非常密切。

【区域地质学】 regional geology　地质学的一个分支。研究特定区域的地层,地质构造,岩浆活动与岩浆岩,变质作用与变质岩,成矿作用与成矿条件,第四纪地质与地貌,水文工程环境地质,地球物理与地球化学等综合性基础地质的学科。通过研究阐明特定区域的地质构造及其演变的总体特征,和各种地质作用的内在联系。区域地质调查研究是地质遗迹保护和地质公园建设的基础。

【构造地质学】 structural geology　地质学的一个分支。研究组成岩石圈的各种地质体的构造现象,组合形式及形成和发展规律;研究各种地质构造的几何形态、产状、规律、组合及其空间关系和发展过程,探讨产生这些构造的方式、方向、强度和动力学过程。主要研究对象为特定区域内中、小尺度地质体的各种构造变形、变位现象,如褶皱、断裂、面理和节理、劈理、线理等构造现象,并进行识别描述、形态产状测量、制图与摄像,进而做出成因与形成机制判定。

【矿物学】 mineralogy　研究矿物的化学成分、内部结构、形态、物理和化学性质、成因、产状、共生组合、变化条件、用途以及它们之间相互关联的一门学科。研究矿物的目的是最大限度的开发利用矿物,并为地质找矿勘查和提高综合利用价值服务,为阐明地壳物质的演化历史和过程提供科学依据。特定的矿物如宝石、观赏石,是一种重要的地质旅游资源。

【岩石学】 petrology　地质学的基础学科之一。主要研究岩石的化学成分、矿物成分、结构、构造、分类命名、形成条件、分布规律、岩体产状、共生组合、成矿关系以及岩石的演变历史和演变规律。岩石学的研究是区域地质调查、矿产资源勘探、水文地质、工程地质、环境地质、地球化学、地球物理、农业地质、灾害地质、旅游地质等各项地质工作的基础。根据研究的重点不同岩石学可分为:岩浆(火成岩)岩石学、沉积岩岩石学、变质岩岩石学、岩石化学、岩组学、实验岩石学、工艺岩石学、区域岩石学、景观岩石学、观赏岩石学等。具有一定美学价值的岩石和岩体景观,是重要的地质景观旅游资源。

【火成岩石学】 igneoas petrology　岩石学的分支学科。又称岩浆岩石学(magmalic petrology)。主要研究由岩浆侵入、喷出、冷凝固结而形成的岩石,包括岩浆侵入岩、火山喷出岩。在野外对岩浆岩岩体的产状、岩性、岩相、原生结构与构造、同化与分异作用、岩浆活动次序与时代、接触关系与变质交代作用调查研究的基础上,系统采取岩石样品,通过化学、光学、电子学研究其矿物成分、结构构造、特殊矿物的标志性特征,从而确定岩石的名称、种属及岩浆岩体的绝对年龄等。火成岩景观及成景机理也是重要研究内容。

【沉积岩石学】 sedinentary petrology　岩石学的分支学科。研究各种沉积地质作用下形成的沉积物及沉积岩的岩石学。重点研究沉积岩(物)的物理机械成分、化学成分、矿物成分、结构与构造,以及沉积物及岩石的形成作用、成岩过程、分布规律、演化历史及沉积岩的构成的景观及成景机理等。

【变质岩石学】 metamorphic petrology　岩石学的分支学科。研究各类岩石在变质作用下形成的变质岩,重点研究变质岩的岩性特征、矿物成分、化学成分、结构构造、地质产状、变质程度与变质相、变质过程与变质作用,从而阐明不同类型变质岩的原岩性质和形成的地质条件及物理化学条件;探讨变质岩的岩性组

合与岩体组合、矿物组合与大地构造环境和地壳演化过程的关系、变质成矿作用成景机理等，为寻找与变质岩有关的各种矿产、各种变质岩地貌景观资源服务。

【外动力地质学】 exogenetic geology　研究地球演化历史过程中地壳表层外动力地质作用的学科。地球岩石圈表层在大气、水、生物、太阳辐射、重力、潮汐等外动力能量的作用下，发生一系列外动力地质作用，具体表现为风化、剥蚀、搬运、均夷、沉积、成岩等。外动力地质作用是形成各种地貌景观旅游资源的重要因素，是旅游地学的研究对象和理论基础。

【岩溶地质学】 karst geology　又称喀斯特地质学。地质学与自然地理学之间的一门边缘科学。研究岩石溶解的机理和过程，主要研究内容有岩溶地貌景观，包括地表形态及地下溶洞、天坑以及岩溶水文地质与工程地质、岩溶生态环境等。由于岩溶地貌景观是最重要的旅游资源之一，因此是旅游地学的重要研究对象和理论支撑。

【黄土地质学】 loess geology　地质学的一个分支。研究黄土形成的地质环境、分布规律、演变的时间序列、物质成分、结构构造、物理化学性质、古生物遗存与生态环境、水文工程地质特征、古土壤发育与农业地质、水土保持与地质灾害等与人类生存关系非常密切的一门学科。造型奇特的黄土地貌景观是旅游资源之一。

【冰川地质学】 glacial geology　地质学的一个分支。以调查研究地质历史时期古冰川的地质地貌遗迹为基础，判定古冰川活动的年代、发育规律与特征以及冰期、间冰期的气候变迁，进而阐明古冰川剥蚀、堆积与成岩成矿作用及古地质地理环境特征的学科。研究证明，地球历史演变过程中曾发生过多次大冰期，公认的有晚元古代震旦纪大冰期，晚古生代石炭纪大冰期及新生代第四纪大冰期。现代冰川及古冰川地质地貌遗迹是重要的旅游地质资源，如庐山、太白山、大兴安岭的第四纪冰川遗迹及喜马拉雅山、昆仑山、天山、祁连山的现代冰川均为重要的地质旅游景观。

【海洋地质学】 marine geology, submarine geology　地质学的一个分支。海洋占地球总面积的70.8%，利用现代化的科技手段调查研究海水覆盖下的地壳，包括海床、海底及海岸的地质地貌及表层沉积物、地层岩石、地质构造、火山活动、地质历史以及各种海洋地质作用和海底矿产分布等。海洋地质研究，海洋旅游地学资源调查与评价是发展海洋旅游业的基础。

【矿床学】 mineral deposit geology　地质学中的主要学科之一。研究矿床的地质特征与成矿条件及控矿因素，矿体的规模、产状、形态，矿石矿物类型，含矿建造与物质组成；矿床的成因类型与成矿信息特征、时空分布规律、矿床模型与成矿系列；矿床开发利用的技术经济评价。矿床学是矿山公园建设的指导理论。

【水文地质学】 hydrogeology　研究地下水的科学。主要研究地表以下岩石圈内水的赋存、储藏、分布、运动和形成规律，以及水在岩石圈、水圈、大气圈、生物圈与人类活动相互作用下的时空变化规律，地下水的物理性质和化学成分，地下水资源评价、合理开发与利用，地下水对地质灾害、工程建设和矿山开采的不利影响及其防治等。随着科学的发展和生产建设的需要，水文地质学又分为区域水文地质学、供水水文地质学、矿床水文地质学、环境水文地质学、矿泉水水文地质学、旅游水文地质学等。一些著名的地下水景观是重要的旅游资源，如杭州的虎跑泉，济南以趵突泉为首的七十二泉，邢台的达活泉、百泉，新疆的坎儿井等。

【工程地质学】 engineering geology　调查研究与解决人类活动及各类工程建筑中有关地质问题的学科。主要研究内容是查明各类工程建筑场区的地质条件，对场区各种地质问题进行综合评价，分析、预测在工程建筑作用下地质条件可能出现的变化和作用，选择最优场地，并提出解决不良地质问题的工程措施，为保证工程的合理设计、顺利施工及正常使用提供可靠的地质依据及参数。是研究岩石地貌景观的基础理论之一。

【环境地质学】 environmental geology　以现代地球科学理论为基础，应用最新的科学技术方法，研究地质、地球化学、地球物理环境的基本特征和演化规律，以及人类工程技术经济活动与地质环境相互作用，相互影响和相互制约的学科。重点研究人与地质环境如何和谐相处，永续发展。研究自然因素和人为因素引起的地质环境问题。如火山爆发、地震、泥石流、滑坡、地面沉降等的预防和治理等。这些地质环境现象也可成为旅游的对象。

【土壤地质学】 pedogeology　研究土壤与地质关系的学科。主要研究土壤的类型划分、化学成分、粒度组成和矿物组合，以及形成的自然环境、地质条件与演化规律等。土壤的类型与成土母岩关系密切，与地貌景观形成演化过程有关，因此是旅游地学的研究对象。

【地震地质学】 earthquake geology; seismogeology　从地质学的角度研究地震的学科。重点研究与探查地震形成的地质构造条件，地震孕育和发生的相关地层岩石构造变形及其过程，地震的地质表现与地质灾害综合评价。探讨地震与活动构造及动力地质作用，以及现代构造应力场之间的关系，确定影响人类活动的地震危险区划与地震地质灾害综合区划，捕捉地震前兆，实现地震预报，最大限度地减轻地震灾害等。地震遗迹是重要的旅游地学资源。

【火山地质学】 volcanic geology　研究火山有关地质现象的学科。着重研究火山(包括古火山)地貌景观、火山机构和构造、火山堆积物与矿物岩石结构组合特征、火山活动的成因及演化历史与空间分布规律等。各类型火山和火山活动地质遗迹都是非常重要的地质旅游资源。

【宝石学】 gemology　研究宝石的学科。主要研究宝石的物理性质、化学成分、工艺特点、加工技术、鉴定方法,以及宝石资源的类型划分、产出状态、矿床成因等。研究宝石的目的是识别宝石、加工宝石、利用宝石和寻找宝石资源。宝石是重要的旅游商品,是旅游地学的重要研究领域。

【观赏石地质学】 enjoyable geology　运用地质学的理论与方法研究有观赏价值的矿物、岩石和古生物的学科。重点研究观赏石的物质组成、形成原因、赋存与分布规律、种类划分、质量评估等。从地质学角度可将观赏石分为观赏矿物、观赏岩石、观赏古生物三大类;按照外形和使用特点,又可分为造型石、纹理石、事件石、文房石、园林石等。观赏石是重要的旅游商品和观赏对象,是旅游地学的重要研究领域。

2.1.2　地层学与古生物学

【地层】 stratum,strata　具有某种共同特征或属性的成层岩石组合体。一般是指沉积岩和喷出火山岩,能以明显界面或经研究后推论的某种解释性界面与相邻的岩层和岩石体相区分。特征相同的地层,往往会形成特定的地貌景观,因此地层是研究岩石地貌景观的重要依据。

【地层学】 stratigraphy　来源于拉丁语 stratum (层)和希腊语 graphia (描绘)。见 2.1.1. 地质学总论。

【地史学】 historical geology,earth's history　又称"历史地质学",见 2.1.1。

【地层单位】 stratigraphic unit　为了地层对比和编制地质图的需要,将地壳中特征或属性类同的岩层或岩石体组合划分为一个单位,称地层单位。由于地层所具有的特征和属性是多样的,因此地层单位划分的类别也是多样的。如年代地层单位、岩石地层单位、生物地层单位、层序地层单位、磁性地层单位等。地层单位,特别是岩石地层单位往往控制着特定的岩石地貌景观类型,是旅游地学的重要研究内容。

【地质年代单位】 geochronologic unit　又称"地质时间单位"(geologic time unit),简称时间单位,指地质时期中的时间划分单位。按级别从大到小分为宙、代、纪、世、期、时,分别对应的年代地层单位是宇、界、系、统、阶、时带。宙、代、纪、世是国际性的地质时间单位,适用于全世界。期和时(阶和时带)既有国际性的也有区域性的类别。地质年代单位不是一个地层单位,而是相当于地层单位的时间跨度。

【年代地层单位】 chronostratigraphic unit, chronostratic unit　在特定的地质时间间隔中形成的岩石体。单位从大到小是宇、界、系、统、阶、亚阶。年代地层单位的顶、底界线都是以全球界线层型剖面和点位(简称 GSSP)定义的等时面为界。理论上年代地层单位之间的界限应为等时面,确定等时面的最主要方法,就是 GSSP 的方法。

【岩石地层单位】 lithostratigraphic unit　根据可观察到并呈现总体一致的岩性(或岩性组合)、变质程度或结构特征,以及与相邻地层间关系所定义和识别的一个三维空间的岩石体。一个岩石地层单位可以由一种或多种沉积岩、喷出岩或其变质岩组成。单位的鉴别要求是整体岩石特征的一致性。在岩石地层单位的定义中,时间、成因、气候、环境或事件等因素不作为必需条件,但是,岩石地层单位本身是推论这些因素的物质基础。岩石地层单位是地质填图特别是大比例尺填图的基本单位,也是所在区域地层学的基本要素。适用于一定地理范围的地方性岩石地层名称的惯用分类等级如下:

群(group)—两个或多个组。

组(formation)—岩石地层学的基本单位。

段(member)—组内命名的岩石实体。

层(bed)—段内或组内命名的独特岩层。

岩石地层单位(群、组、段和层)与年代地层单位(界、系、统和阶)之间没有相互对应的关系,因此前者可以穿越后者的界线。岩石地层单位与生物地层单位依据不同,两者的界线可以是一致的,也可以是互相穿越的。

【生物地层单位】 biostratigraphic unit　将含有特殊化石或化石组合的地层划分成一个单位,称生物地层单位。生物地层单位的术语泛称生物带,可进一步划分为延限带(range zone)、间隔带(interval zone)、谱系带(lineage zone)、组合带(assemblage zone)和富集带等。从整体上看生物化石反映着随地质时间推移而演变的规律,而这种演变在地层记录中是不重复的,因而生物地层单位就具有相对地质年龄的价值。同一地层间隔可根据所选用的生物特征,独立地划分出一些延限带、间隔带、组合带、富集带和谱系带。生物地层单位与年代地层单位不同,两者的界线有时一致,有时前者穿越后者的界线。生物地层单位与岩石地层单位也不同,两者界线有时一致,有时会互相穿越。

【层序地层单位】 sequence stratigraphic unit　岩石地层学的一种。岩石地层学的基础单位是层(bed)。层序地层学则是以层序(sequence)为基础单位划分的一种岩石地层单位。层序是由一套相对连

续、成因上相关的岩层序列组成的地层体，其顶底均以不整合面或与之相当的整合面为界面。层序地层单位由高到底可细分为巨层 序（megaseqence）、超层序（supersequence）、沉积层序（sequence，或称三级层序）、体系域（systems tract）和副层序（parasequence 或称小层序）。层序界面是地质事件或海平面变化的产物。

【磁性地层单位】 magnetostraigraphic polarity unit　根据地层中岩石剩余磁性方向的变化（倒转、游移等）所划分的地层单位。岩石在形成过程中，沿地磁场方向被磁化，磁性特征便记录在岩石中。而在地质期内，地磁场的极性方向是经常倒转变化的，因而可从岩石中测出其倒转面和倒转的间隔时段，划分出磁性地层单位。磁性地层单位所代表的时间间隔称为“时世”或“时带”。如地科院地质力学所把第四纪由上到下可分为“布容极正性世”、“松山负极性世”。“高斯正极性世”和“吉尔伯特负极性世”。当地层中不含化石或取不到同位素样品时，利用磁性地层方法测定地层的年龄就很适宜了。

【地层分类】 stratigraphic classification　岩石的很多不同特征和属性，均可有效地作为地层分类的依据，因此就有许多不同类型的地层分类。如岩石地层、生物地层、磁性地层、化学地层、年代地层、事件地层、定量地层等。

【地层对比】 stratigraphic correlation　论证不同地区地层单位间的特征或属性一致或不一致，地层位置相当或不相当。换言之，地层单位或地层界线从层型区向外延伸便是地层对比。地层对比的方法见“地层分类”条目。

【绝对年龄】 absolute age　“绝对年龄”即“同位素年龄（isotopic age）”。根据岩石中放射性元素蜕变产物的含量，计算出来的岩石形成后所经历的实际年龄。鉴定岩石同位素年龄的方法有铀铅法、钾氩法、铷锶法等。近年来，通过同位素年龄测定方法的广泛应用和不断改进，对变质地层，特别是前寒武纪变质岩系的研究，已经取得了很大的进展。但由于取样、测定方法等方面尚不够完善，因而取得的同位素年龄值只能提供一个概略的数字，所以有时也称数值年龄（numerical age）。

【同位素年龄】 参见“绝对年龄条”。

【相对年龄】 relative age　表示地层之间相对新老关系的时代顺序。例如，根据一个地层单位所含化石的研究，确定其相对时代为奥陶纪，奥陶纪是晚于寒武纪和早于志留纪的一段时间，所以这一地层单位的年龄（时代）是相对的。年代地层表中的宙、代、纪、世等都是相对年龄或相对年代体系，得到数值年龄标注后构成现行的地质年代表。

【宙与宇】 eon and eonothem　宙是最大的第一级地质时间单位，根据生物的出现，整个地质时期被分为：缺少显性化石的太古宙、出现显性化石的元古宙和各门类化石大量出现的显生宙。宙以下划分为代。宇是在一个宙的时间跨度内所形成的岩石体，是年代地层等级系列中最大的单位，如太古宇、元古宇和显生宇。

【代与界】 era and erathem　代在地质年代等级系列中属于第二级别的地质时间单位，代是宙的再分，如显生宙分为古生代、中生代和新生代。其间形成相应为“界”的岩石体。界是在一个代的时间跨度内形成的岩石体，在年代地层单位的等级系列中比“系”高一级、比“宇”低一级的国际性时间地层单位，例如，古生界、中生界和新生界。

【纪与系】 period and system　纪是国际地质年代表中的基本地质年代单位。相当于形成一个“系”（基本地层单位）的时间。纪是代的再分，例如古生代一般分为寒武纪、奥陶纪、志留纪、泥盆纪、石炭纪、二叠纪，共六个纪，各个纪延续时间不同。纪再分为世。系是在一个纪的时间内形成的地层，是比“统”高一级、比“界”低一级的国际性基本年代地层单位。例如，寒武系、三叠系等。一个系可分为两个统到四个统。

【世与统】 epoch and series　世是在地质年代等级系列中级别高于期、低于纪的地质时间单位，其间形成相应为“统”的岩石体。世是纪的再分，一个纪一般分为两个到 3 个世。三分者称早、中、晚世，二分者称早、晚世。世再分为期。统是正式年代地层单位，它在传统的等级系列中，级别高于阶、低于系。统是系的再分。一个系分为 2 至 3 个统，其统的名称即在系的名称上增加下、中、上，或下、上等字样。亦可用地理名称命名，如芙蓉统、乐平统。

【期与阶】 age and stage　期是形成相应于一个“阶”（年代地层单位）的岩石所需的地质时间间隔（地质年代单位）。期是世的再分，期的延续时间一般为 300～1000 万年。阶在正式年代地层单位术语的传统的等级系列中，级别低于统的单位，被认为是年代地层划分中的基本单位。一个统可以分为几个阶，不同的生物地理区可以有不同的阶名。在不同的生物地理区内，同一个统可以分出数目不等的阶。阶的符号各国不完全一致。

【亚期与亚阶】 subage and substage　亚期是比期低一级的区域性地质年代单位。相当于形成一个“亚阶”（区域性地层单位）的时间。亚阶指一个亚期的时间内形成的地层。是比“阶”低一级的区域性地层单位。是“阶”的再分。亚阶的命名原则与阶相同，用模式地点的地名来命名。亚阶的名称还可称下、中、上亚阶。

【时与时带】 chron and chronozone　时是与“时带”相对应的地质年代单位。时带是在一个生物带延伸的时间间距内所形成的全部地层。“时带”是比

“阶”低一级的正式时间地层单位。另一种认识是:时与时带是非正式的可自由指定的单位,如一个磁性地层单位或一个岩石地层单位皆可划分为与其相应的时或时带。

【层型】 stratotype　已命名的地层单位或地层界线的原始或后来被指定作为对比标准的地层剖面或界线。在特定的岩层序列内,层型代表一个特定的间隔,或一个特定的点位,它构成了定义和识别该地层单位或所确定的地层界线的标准。这个特定的间隔就是地层单位的单位层型(unit-stratotype);特定的点就是界线层型(boundary-stratotype)。年代地层层型主要靠界线层型来定义,岩石地层层型主要靠单位层型来定义。

【正层型】 holostratotype　原作者在提出一个地层单位或界线时所指定的原始层型。

【副层型】 parastratotype　原作者在正层型的原始定义中所采用的补充层型。用以说明被定义的地层单位的多样性和不均一性,或显示正层型中不明显或没有显露的一些其他特征。

【次层型】 hypostratotype　在原指定的正层型(及副层型)之后提出的一个层型。旨在将该地层单位或界线的认识扩展到其他地理区。

【全球界线层型剖面和点位】 Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP)　具有全球立典意义的地层界线剖面,又称金钉子,为辨别两个已命名的全球标准年代地层单位之间的地层界线而选定的典型或标准。地层剖面在广泛深入研究全球有关剖面基础上,选定典型剖面、岩层序列和点位并正式公布,要求在剖面上设永久性标志,俗称“金钉子(golden spike)”。此项工作的原则和程序由国际地层委员会制订的国际层型工作准则确定,并由各地层分会建立界线工作组有组织地进行,工作组投票选定后上报国际地层委员会(ICS),投票通过后上报国际地质科学联合会(IUGS)批准生效。国际界线层型的选定是一种在广泛深入研究基础上的科学协议,如无争议,永久有效;如有争议,已通过十年后可按上述程序重新议定。

【参考剖面】 reference section　从属于层型剖面的地层剖面。层型剖面确立后,可另设参考剖面,它从属于层型剖面,用以帮助阐明模式概念或把这种概念推展到其他地区。它可被指定为次层型。

【模式剖面】 type section　建立一个新地层单位所依据的典型剖面。模式剖面应当具备较大的厚度、地层出露齐全、化石比较丰富、顶底界线清楚、与上覆和下伏地层单位的关系明确等特点。其科学含义等同于层型。

【典型地质剖面】 type geological section　又称标准地质断面。指沿某一方向,显示地表或一定深度内地质(地层、构造、岩性等)特征的实际(或推断)剖面。

【全球标准年代地层(地质年代)表】 Standard Global Chronostratigraphic (Geo-chronologic) Scale　由全球范围的年代地层单位,如宇、界、系和统(和与之相当的地质年代单位,如宙、代、纪和世)所组成的等级系统。作为各地岩石的时代鉴别和将各地的所有岩石与全球的地质历史联系起来提供参照的标准。标准年代地层等级系列的所有单位与它们相应的时间跨度一样,在理论上其适用范围是世界性的。现在通常称作地质年表(geologic time scale)。

【区域年代地层表】 regional chronostratigraphic scale　适用于一个生物地理区或某个地质单元的地层单位,主要包括区域性的阶和时带。我国已确定了一些海相区域性阶(如中二叠统的栖霞阶和茅口阶)和一些陆相区域性阶(如中新统的山旺阶和第四系的泥河湾阶)。但是也有更高等级的区域年代地层单位,如中国中元古代的长城纪、蓟县纪,新元古代的南华纪、震旦纪等。区域性年代地层单位与国际年代地层单位的对应关系,由不断深化研究来认识。

【冥古宙(宇)】 Hadean Eon(Eonothem)　2008年版“国际地层表”中将太古宙的底界确定在40亿年,将40亿~约46亿年这一时间段称为冥古宙(Hadean)或隐古宙(Priscoan)(非正式名称)。月岩测年获得过这一时间段的实测年龄,所以该时间段也称月球年代。

【太古宙(宇)】 Archaeozoic Eon(Eonothem)　现通常指具有明确地史记录的地球初期阶段,其时限范围约为40亿~25亿年。太古宇是指在太古宙这段时间内形成的地层,这些地层通常是比较复杂的古老变质岩体。Archaeozoic一词虽早于Archaean提出,但现行地层表因简便而使用后者。

【元古宙(宇)】 Proterozoic Eon (Eonothem)　Proterozoic　系希腊词源,意为早期原始生命。地壳演化过程中第二个时间单位,其时限范围为25亿~5.42亿年之间,延续19.58亿年。元古宙分为:古元古代(Pt_1)(25亿~16亿年)、中元古代(Pt_2)(16亿~10亿年)、新元古代(Pt_3)(10亿~5.42亿年)。

【前寒武系】 Precambrian　又称“先寒武系”、“前古生界”。前寒武系并不是一个正式年代地层单位,它是指从寒武纪初至可确定的地球历史起始之时的这一段古老地质时期形成的地层,相应地称这段时期为前寒武纪。就目前所知,根据同位素年龄测定推算出地球的形成时间大约为距今46亿年前,而其中前寒武纪至少在40亿年以上,约占整个地球发展历史的将近90%。

【前显生宙与隐生宙】 pre-Phanerozoic Eon; Cryptozoic Eon　前显生宙过去一般称为前寒武纪(Precambrian)或称隐生宙。泛指从地球上出现最老的岩石记录开始至寒武纪以前一段漫长的地质历史

阶段。目前已不采用“隐生宙”一词,而用太古宙(Archaean Eon)和元古宙(Proterozoic Eon)作为前寒武宙级分类两个大单位。对寒武纪至第四纪这个历史阶段,保留使用“显生宙”这一名词。

【显生宙(宇)】 Phanerozoic Eon(Eonothem) 显生宙时限范围自寒武纪底界(5.42 亿年)起至今的一段历史时期。显生宇是显生宙时期内所形成的地层,该时期各类较高级生物先后大量出现,且演化迅速,地层保存完整,研究较详。显生宙(宇)进一步划分为古生界(代)、中生界(代)和新生界(代)。

【古生代(界)】 Paleozoic Era(Erathem) 古生代是地质历史时期中自 5.42 亿 ~2.51 亿年前的地史阶段,延续时间达 2.91 亿年之久。古生代包括寒武纪、奥陶纪、志留纪、泥盆纪、石炭纪和二叠纪。古生界为古生代时期所形成的地层。

【中生代(界)】 Mesozoic Era(Erathem) 中生代是地质历史时期中自 2.51 亿 ~0.655 亿年前的地史阶段,延续时间约 1.855 亿年。包括三叠纪、侏罗纪和白垩纪三个纪。中生界为中生代时期所形成的地层。

【新生代(界)】 Cenozoic Era(Erathem) 新生代是距今 0.655 亿年以来的地史阶段。包括古近纪、新近纪和第四纪。新生代的生物面貌已逐渐接近现代,故称为新生代。新生界是新生代时期所形成的地层。

【长城纪(系)】 Changchengian Period (System) 长城纪为我国中元古代所建的第一个纪,是地质历史时期中自 18 亿 ~14 亿年前的地史阶段,延续时间约 4 亿年。不过最新的测年数据显示,长城纪下限可能不老于 16.5 亿年。长城系为长城纪时期所形成的地层。建系的标准剖面在天津市蓟县。长城系石英砂岩是由章石岩地貌景观形成的物质基础。

【蓟县纪(系)】 Jixianian Period (System) 蓟县纪为我国中元古代所建的第二个纪,是地质历史时期中自 14 亿 ~10 亿年前的地史阶段,延续时间约 4 亿年。蓟县系为蓟县纪时期所形成的地层。建系的标准剖面在天津市蓟县。

【青白口纪(系)】 Qingbaikouan Period (System) 青白口纪为我国新元古代所建的第一个纪,是地质历史时期中自 10 亿 ~8 亿年前的地史阶段,延续时间约 2 亿年。青白口系为青白口纪时期所形成的地层。建系的标准剖面在北京市门头沟区雁翅镇青白口。不过最新测年数据证明,原定青白口系的大段地层实际年龄为中元古代,青白口纪时限需要再研究。

【南华纪(系)】 Nanhuaan Period (System) 南华纪为我国新元古代所建的第二个纪,是地质历史时期中自 8 亿 ~6.8 亿年前的地史阶段,延续时间约 1.2 亿年。相当于国际上新元古代成冰纪。南华系为南华纪时期所形成的地层。建系的标准剖面在中国扬子区湖南石门杨家坪一带。

【震旦纪(系)】 Sinian Period (System) 为我国新元古代所建的第二个纪,是地质历史时期中自 6.80 亿 ~5.42 亿年前的地史阶段,延续时间约 1.38 亿年。相当于国际上伊迪卡拉纪。震旦系为震旦纪时期所形成的地层。建系的标准剖面在长江三峡一带。“震旦”一词是我国的古称(拉丁文 Sina)。作为地层专用术语,始于李希霍芬(Richthofen,1871),其最初的含义是指古老变质岩系之上沉积的大套碳酸盐岩地层。

【伊迪卡拉系】 Ediacaran 以南澳大利亚伊迪卡拉山(Ediacara Hills)命名的地层,此处是伊迪卡拉动物群的原产地和命名地点。2003 年国际地层委员会末元古系分会完成建系研究报告并呈报国际地层委员会审定,建议用“伊迪卡拉系(Ediacaran)”正式命名新元古界最上部的系级年代地层单位。2004 年国际地质科学联合会(IUGS)批准将其列入国际地层表并置于元古宇顶部。该系的标准剖面和标准点(GSSP)选在南澳大利亚弗林德斯山(Flinders Ranges)的伊诺雷玛溪(Enorama Creek)剖面,其底界即为纽卡林纳组(Nuccaleena Fm.)盖帽碳酸盐岩(cap carbonate)底界,并直接覆于伊拉廷纳冰碛砾岩(Elatina Diamictite),相当于瓦兰吉尔冰期(Varanger)或马里诺(Marinoan)冰期之上。该系的下界年龄采用 6.3 亿年,上界年龄即为寒武系底界年龄,采用 5.42 亿年。伊迪卡拉纪(系)是软躯体后生动物出现并辐射的时期,相当于中国的震旦纪。

【寒武纪(系)】 Cambrian Period (System) 古生代第一个纪,距今 5.42 亿 ~4.88 亿年,延续时间约 5400 万年。寒武系为寒武纪时期所形成的地层。寒武系一名由薛知微(R. A. Sedgwick)于 1838 年创用,当时泛指泥盆系老红砂岩之下的整个下古生界。寒武纪的主要特征是生物界的显著繁盛和化石的大量保存。从寒武纪开始,分统分阶才能建立在严格的生物地层和生物演化阶段的基础上,统阶的划分才有了国际对比的意义。三叶虫是寒武纪最重要的生物化石,所以寒武纪亦称“三叶虫时代”。云南早寒武纪澄江动物群多门类生物的发现被称作“寒武纪生物大爆发”的典型代表。国际地层表寒武世划分为 4 个统 10 个阶,其中古丈阶、江山阶、芙蓉统排碧阶的界线层型建立在湖南西部。中国寒武系分布极为广泛,全国各地均有分布。

【奥陶纪(系)】 Ordovician Period (System) 为古生代的第二个纪,距今 4.88 亿 ~4.44 亿年,延续时间约 4400 万年。奥陶纪一名由拉普华斯(C. Lapworth)于 1879 年提出。奥陶系为奥陶纪时期所形成的地层。奥陶系最早在英国研究,根据笔石带划分为 6 个阶。目前国际上划分为 3 统 7 阶。其中 3 个阶的界线层型建立在中国。中奥陶流龟裂灰岩是形成兴文“太安武石林景观”的物质基础。

【志留纪(系)】 Silurian Period (System) 为古生代的第三个纪,距今4.44亿~4.16亿年,延续时间约2800万年。志留纪一名由英国地质学家莫企逊(R. I. Murchison)于1839年提出,志留系为志留纪时期所形成的地层。国际上志留系分为4个统7个阶,主要根据笔石带来划分。

【泥盆纪(系)】 Devonian Period (System) 为古生代的第四个纪,距今4.16亿~3.59亿年,延续时间约5700万年。泥盆纪命名地点在英国西南部的德文郡(Devon shire),汉译"泥盆"源于日本。泥盆纪是生物界开始征服大陆的时期,陆生植物、淡水鱼类大发展,因此亦称为"鱼类时代"。泥盆系为泥盆纪时期所形成的地层。国际第一条界线层型,即志留系与泥盆系全球界线层型剖面和点位(GSSP)就建立在捷克布拉格克隆克(Klonk)村。泥盆系国际标准通常分为3统7阶,我国长期以来均以广西、湖南作为研究重点,从老到新划分为3统7阶。上泥盆统石英砂岩是形成"张家界"地貌的物质基础。

【石炭纪(系)】 Carboniferous Period (System) 为古生代的第五个纪,距今3.59亿~2.99亿年,延续时间约6000万年。因地层中富含煤(石炭),1822年康尼拜和菲利浦根据英格兰北部含煤地层创名石炭纪。石炭纪时期陆地面积不断增加,地球上首次出现了大规模的森林,是地质历史上三大成煤时期中最早的成煤期,其煤炭储量约占世界煤炭总储量的50%以上。石炭系是石炭纪时期所形成的地层。西欧、北美的石炭系下部为海相灰岩,上部为海陆交互相含煤地层,二分性十分明显,但在俄罗斯由于石炭系海相地层比较发育,一般采用三分。中国的石炭系分布广泛,沉积类型齐全,特别是华南和西北地区石炭系发育完好、化石丰富,历来是研究石炭系的重要地区。其中维宪阶底界的全球界线层型和点位建立在广西柳州碰冲。

【二叠纪(系)】 Permian Period (System) 二叠纪为古生代的第六个纪,距今2.9亿~2.52亿年,延续时间约4700万年。二叠系在德国中部发育良好,下部是一套红色岩系,被称为赤底统;上部地层为镁质灰岩,称镁灰统。由于其上、下二分特别明显,马尔古于1859年将其命名为"Dyas"(二分之意),后转译成二叠系。但早在1841年英国学者莫企逊(Murchison)在俄罗斯乌拉尔西坡中段的彼尔姆(Perm)发现了一套覆盖在石炭系之上的海相地层,并命名为Permian。后来证明Dyas与Permian是时代相当的地层。由于Permian一名创立在先,根据命名优先律规则,1937年国际地质会议正式采用了Permian一名,但中译名仍没改变。中国的二叠系分布广泛,沉积类型多种多样,生物异常丰富,尤其是我国南方海相二叠纪地层发育完整、地层层序清楚、生物群丰富,有着得天独厚的地质条件,已成为国际上研究二叠系最重要的地区之一。目前,国际上二叠系采用三分,分为3统9阶。其中乐平统吴家坪阶和长兴阶的全球界线层型和点位,分别建立在广西来宾和浙江长兴。中二叠统石灰岩是形成我国最有价值的"石林式石林景观"的物质基础。

【三叠纪(系)】 Triassic Period (System) 三叠纪为中生代第一个纪,距今2.52亿~1.996亿年,延续时间约5240万年。三叠系是三叠纪时期所形成的地层。命名地点在德国南部,因其岩性特征具有明显的三分性而得名。三叠纪时陆地面积不断扩大,海区范围相对缩小,陆相地层广泛发育,陆生植物繁茂,成为地史上又一个重要造煤时期。无脊椎动物中的菊石类、箭石类大量发展,脊椎动物中的爬行类开始崛起,原始的恐龙类和最原始的似哺乳类在晚三叠世迅速得到发展。我国三叠系分布广泛,生物类群比较丰富。由于古生代后期的褶皱运动和地壳上升,使得我国三叠纪时期大致以昆仑—秦岭—大别山一线为界。形成南海北陆的古地理格局。北方区形成了一系列大小不等的内陆河湖盆地,南方区除琼、云、贵等省部分地区下、中三叠统为陆相或海陆交互相沉积外,全区主要为海相沉积。目前,国际上三叠系分为3统7阶,我国三叠系一般按海相和陆相两种不同的沉积类型进行划分。

【侏罗纪(系)】 Jurassic Period (System) 侏罗纪为中生代第二个纪,距今1.996亿~1.455亿年,延续时间约5410万年。侏罗系是侏罗纪时期所形成的地层。名称来源于法国与瑞士交界处的汝拉山脉。从侏罗纪起古中国大陆主体处于陆地环境,东部地区结束了三叠纪前以秦岭—大别山为界的南海北陆的古地理格局,华南与华北、东北连成一片,并分布着许多大小不同的沉积盆地。由于古太平洋板块与古亚洲大陆东缘之间的斜向俯冲,导致兴安岭—太行山—武陵山一线以东地域出现强烈的构造、岩浆活动,与西侧的大型稳定内陆盆地形成鲜明对照,使得古中国大陆从侏罗纪起开始呈现地壳构造活动性东西分异的大格局。侏罗纪时期的中国古地理面貌呈现明显的三分性:东南沿海地区,以小型断陷盆地为特征,并发育火山岩沉积;川、滇及西北地区,以大型盆地(多为盆地湖泊沉积)和山脉间列为特征;青藏地区以及云南西部、广东(局部)和东北那丹哈达岭地区仍为海洋环境。目前,国际上侏罗系分为3统、11阶。中国侏罗纪非海相地层分布广泛,阶的海、陆相地层对比是重要课题。

【白垩纪(系)】 Cretaceous Period (System) 白垩纪为中生代最后一个纪,距今1.455亿~0.655亿年,延续时间约8000万年。白垩系为白垩纪时期所形成的地层。其名称来源于英吉利海峡两岸的白垩

峭壁。白垩是一种由钙质超微化石颗石藻和浮游有孔虫形成的白色、质软、极细的碳酸钙沉积。白垩纪植物界发生巨大变革,晚白垩世被子植物逐渐代替了裸子植物,成为陆生植物界的主要门类;海生和陆生无脊椎动物均十分繁盛;爬行动物继续发展,鸟类出现并兴起。白垩纪末大型爬行动物(如恐龙类)遭到灾难性集群灭绝的厄运,从而结束了统治地球达1.8亿多年的爬行动物时代。中国白垩纪古地理总体格局与侏罗纪相似,除西藏大部、东喀喇昆仑、昆仑南缘和塔里木西缘等我国西部地区及台湾岛、东北乌苏里江一带被海洋占据外,其他地区均为陆地,并分布着一系列山系、高原和盆地。目前,国际上白垩系划分为2统、12阶。中国白垩系有非海相和海相两种类型。上白垩统陆相红色砂砾岩层是形成“丹霞山型地貌景观”的物质基础。

【古近纪(系)】 Paleogene Period (System) 古近纪为新生代第一个纪,与原来的早第三纪相同。距今6550万~2303万年,延续时间约4247万年。古近系为古近纪时期所形成的地层,旧称为下第三系,包括古新统、始新统和渐新统,进一步划分为9个阶。古近纪开始,全球遭受星球碰撞的巨大灾变,导致恐龙、菊石等海洋生物绝灭。古近纪是哺乳动物、木本被子植物繁盛的时代。我国陆区古近系多为陆相地层。利用哺乳动物演化速度快、交替迅速的特点,进行陆相地层划分与对比,将我国陆相古近系划分为8个阶,即古新统的上湖阶、池江阶,始新统的岭茶阶、卢氏阶、垣曲阶和蔡家冲阶,渐新统的乌兰布拉格阶和塔本布鲁克阶。东海、塔里木和西藏海相古近系能与国际阶、化石带对比。

【新近纪(系)】 Neogene Period (System) 新近纪是新生代第二个纪,与原来的晚第三纪相同。距今2303万~1806万年,延续时间约497万年(老方案)。在2010年国际地层表中的最新方案是:距今2303万~258.8万年。新近系是新近纪时期所形成的地层,相当于原来的上第三系,包括中新统和上新统,进一步可划分为6个阶。新近纪是草本植物大发展时期,大量现代属种出现;新近纪是偶蹄类发展和象迅速演化的时期。现代哺乳类形成,其总面貌与现代更为接近。中国新近系主要分布陆相地层,地层对比存在一定困难,但根据哺乳动物和地磁极性等方法研究,新近系被划分为6个阶,包括上新统麻则沟阶、高庄阶;中新统保德阶、通古尔阶、山旺阶和谢家阶。

【第四纪(系)】 Quaternary Period (System) 第四纪是地球历史上最后一个纪,是相对于更老的第三纪(现古近纪-新近纪)等提出的(1854)。关于第四纪的概念和地位,长期存在两方面的争议:①新近系的原始概念中已经包括了第四纪这一时间段,第四纪名称可否取消;②第四纪下限年龄曾认为是1.8百万年或1.64百万年,中国地质学家(1979年安芷生、王乃文等,之后刘东生等)提出以北半球冰川气候开始作为第四纪下限,逐步获得国内外广大地质学家赞同。2010年国际地质科学联合会(IUGS)和国际地层委员会(ICS)广泛征求意见并组织大范围专家投票,最后决定保留第四系的地位并采纳258.8万年作为其下限年龄,这一古地磁年表上高斯极性/松山极性世的界线年龄与北半球冰期气候的来临相符。第四系是指在这约260万年中形成的岩层实体。第四纪(系)分为更新世(统)与全新世(统),大致相当旧石器时代与新石器时代。中国陆相第四系分为下更新统泥河湾阶、中更新统周口店阶和上更新统萨拉乌苏阶。按照古人类和哺乳动物化石分布,中国陆相更新统划分为9个时带。中国北方在冰缘气候条件下发育了风成沉积——黄土,按形成先后划分为早更新世午城黄土、早更新世末至中更新世离石黄土、晚更新世马兰黄土。离石黄土沉积最厚,马兰黄土分布最广。黄土中夹有多层古土壤层,标志着冷期中间有暖期。黄土/古土壤层旋回可以与深海同位素分期对应,它们都是第四纪冰期、间冰期分别在陆区和海洋环境中的表现。深海(或海洋)同位素分期是用不同时带钙质有孔虫壳测定其氧同位素比值得出的,高值示冷,低值示暖,用MIS或D作代号由上而下排序,全新世是MIS1(暖期)、更新世末是MIS2(冰期)并以此类推,仅120万年以来就有MIS1-MIS36,与放射性测年技术相结合,MIS每一期次都获得了精确的数字年龄值,比传统的欧洲四大冰期—间冰期划分精确了数倍。第四纪还被称作人类纪,200万年前出现真人(非洲的能人*Homohab ilis*),我国有著名的40万~50多万年前的周口店北京直立人(*H. erectus*)等。第四步晚期的湖相粉砂岩是“雅丹型地貌景观”形成的物质基础。

【古陆】 oldland; craton 泛指地史时期中各种形式的古老陆地。尤指如加拿大地盾区、波罗的地盾区等古陆区。我国有“江南古陆”、“华夏古陆”等提法,其仿中文名尚待研究。Paleocontinent也译作古陆,它有更严格的陆壳性质的含义。

【古海盆】 old marine basin 在地形上大体呈似盆状的古大陆海。位于地台区内的古大陆海(地台海),较多成为海盆。如中—晚石炭世时期中朝地台上的黄海盆、早古生代时期扬子地台上的上扬子海盆等。

【古地理】 paleogeography 过去地质时代地球表面的自然地理。如海陆分布,海的深度、盐度、温度、陆地形态、气候条件、生物分布等特征。

【古气候】 paleoclimate 现代气候以前的气候,包括历史时期气候和地质时期气候。如第四纪时全球气候变冷,曾发生多期冰川。在地理学和气象学上,古气候的研究,对于了解气候变迁、现代气候的形成、自然地理环境的演变有重要作用;在地质学上,对

于地层划分和对比、地壳演化研究以及矿产资源成因和探测都有指导意义。

【古环境】 paleoenvironment　过去地质时代的自然环境。

【海侵】 marine transgression　有时也叫海进。指在地史的某个相对短的时期，由于海面上升或陆地实际下沉而导致的海水对大陆区的淹没。海侵面就是不整合面；在这个面上所沉积的海相地层，往往呈现出超复不整合特征。

【海退】 marine regression　在地史上的一个相对短的时间段落，由于海面下降或陆地实际上升而引起的海水从大陆向海洋的退缩。海退的结果，三角洲沉积范围的扩大，在地层剖面上浅水相替代深水相沉积。参见"海面(全球)升降运动"。

【海面(全球)升降运动】 eustatic movement　各大陆同时海进或海退的那种全球海面的升降运动。也称 sea-level change(海平面变化)，引起此种变化的原因可能主要有两方面：海洋水量的变化与海盆容积的变化。目前已证实的海洋水量变化是大陆冰盖的消长引起的，冰盖增长就是海水减少，冰盖消减就是海水增加。海盆容积增大就会海面下降，海盆容积减少就会海面上升。不过，海盆容积的变化是洋盆的裂张、充填引起的还是大陆形态改变引起的？目前难以定量证实。

【陆块】 landmass　地史时期某个隆起的、高出海面的、遭受剥蚀的陆地区域。根据地层缺失和岸线变化及由其剥蚀产生的沉积物等标志，可以推断它在地史时期某阶段的存在形式。陆块可指小型陆区 microcontinent，也可泛指陆区 Continent 而不论大小。

【陆核】 continental nucleus　大陆块的中心部分，表面呈缓斜圆丘状的相对稳定的陆块区。它经常有大片基底岩石(往往为极古老的变质的前震旦系)出露并常常被具有陆缘海相沉积覆盖的地台所环绕。陆核在大地构造学上又称为陆盾或地盾，现代文献中更常称作克拉通 Craton。

【陆桥】 land bridge　连接由海水分割而形成的不同陆区的狭窄陆地叫做陆桥。如古生物学家通过古生物化石的研究推论北美古马类扩散到欧亚和欧亚的古象类传播到北美都是通过"白令陆桥"，即现代白令海峡曾多次连为陆桥。

【联合古陆】 Pangea (潘基亚)一个假定的曾在地史时期存在过的泛大陆。大陆漂移假说的创始人魏格纳(A. Wegener)，设想在地史的一个早期时代曾经存在一个联合了地球上所有大陆壳在一起的被原始泛大洋围绕着的大陆，叫做联合古(大)陆，泛大陆先分成北面的劳亚古陆和南面的冈瓦纳古陆，其间隔着地中海(特提斯海)。关于联合古陆或泛大陆学说的最新版本是祖陆 Rodinia，它存在于 9～10 亿年前，现在的大陆都是由它分裂而来的，赞同者众。

【劳亚古陆】 Laurasia　又称"北大陆"。是一个假想的位于北半球的古大陆。劳亚古陆是劳伦(北美与欧洲的拼合体)古陆块和古亚洲陆块的联合名称。它同假想的南方古大陆(冈瓦纳大陆)隔着一个地中海(即特提斯海)相对峙。1.5 亿年以来北大陆重组：北美因大西洋拉张而分裂出去；原来南大陆的组分如印巴、青藏、伊朗、土耳其分裂出来，又拼合到北大陆，形成今天的欧亚大陆。

【冈瓦纳古陆】 Gondwana; Gondwanaland　也称南方大陆。一个假想的存在于南半球的古大陆。它因印度中部古王国冈瓦纳而得名。在印度半岛，从 3 亿年前的石炭纪冰碛层到 2 亿年左右的侏罗纪早期煤系统称"冈瓦纳(岩)系"。南半球各大陆都发现有这一时代的相似岩系和化石，根据这种相似性和其他证据，把这个统一的古大陆命名为冈瓦纳古陆。它存在的时代，有人认为是古生代初或更早至部分中生代，另一些人则认为主要是晚古生代。它是一个有特殊动植物发育的大陆块，包括非洲、马达加斯加、印巴次大陆、澳大利亚、南美和南极大陆。冈瓦纳古大陆分裂成许多大陆块，一般认为是古生代以后才开始的。有些早期的地质学家曾设想那是由于印度洋和南大西洋等地区的陆沉所造成，从而又出现冈瓦纳陆桥的假说；而最近一些年来板块构造学说认为它们是由于海底扩张推动大陆漂移而致分离成现在的位置。在北方，相对于冈瓦纳古陆的假想大陆是劳亚古陆。

【特提斯海】 Tethys　"特提斯"是古希腊神话中的一个女海神的名字，实际指的就是地中海。特提斯海与古地中海地质含义近同，它发育于劳亚古陆和冈瓦纳古陆之间，大体沿阿尔卑斯-喜马拉雅造山带的走向，自南欧的比利牛斯山、亚平宁山、阿尔卑斯山、喀尔巴阡山、高加索山，到小亚细亚、兴都库什山、帕米尔和喜马拉雅山而转向云南，过缅甸和中南半岛及马来亚，延伸到苏门答腊和帝汶，与环太平洋海域相连。特提斯海可能早在新元古代就已出现，历古生代、中生代到古近纪早期，经阿尔卑斯-喜马拉雅造山运动而大规模上升，成为现代的最高的阿尔卑斯-喜马拉雅山系。今天在欧洲和非洲之间的地中海，是它的残留部分。

【古生物】 paleobionts, ancient organisms　地质时期中曾生活在地球上的生物的泛称。多见于中文及日文文献。大部分古生物已灭绝，如恐龙等；亦有少数古生物可延续至现今，如大熊猫(最早生活于上百万年前的更新世)、银杏(最早生活于两亿年前的中三叠世)等，被称为活化石。研究古生物发展演化的学科称古生物学(见古生物学)。

【古生物学】 paleontology　(见 2.1.1 地质学总论)。

【古动物学】 paleozoology 研究地史时期动物生存演化规律、地理分布规律、种属特征等的一门学科。按研究对象不同,又分为古脊椎动物学和古无脊椎动物学。古动物化石是构成地质公园的重要地质遗迹,是重要的地质旅游资源。

【古植物学】 paleobotany 研究地史时期植物生存演化规律、地理分布规律、种属特征等的一门学科。植物化石是重要的地质遗迹,保存完整并具有观赏意义者是重要的地质旅游资源。

【微体古生物学】 micropaleontology 古生物学中专门研究微体化石的一个分支学科。微体化石是形体微小的古生物或大生物体的某些微小部分,包括门类甚多,有古无脊椎动物(如有孔虫、放射虫、介形虫)、古植物(如硅藻、轮藻)及分类位置不明的几丁虫、牙形类等,少量古脊椎动物的牙齿也属此范畴。所以微体古生物学是以其研究对象微小而非按生物分类系统建立的学科,一般需要用各种处理方法将微体化石从岩石中析出或切制薄片,在显微镜下观察研究。由于其形体小、数量多,广泛应用于钻井勘探工作中的地层划分和对比。

【古人类学】 paleoanthropology 又称化石人类学。体质人类学的一个分支。通过地史时期遗存的高等灵长类化石(包括人类化石)研究人类起源及发展规律、化石猿猴和现代猿类及人类的亲缘关系、人类发展过程中体质特征的变化及其规律等。由于它的研究对象为化石,因此也属于古生物学的一个重要组成部分。它与动物分类学、比较解剖学、人体解剖学、人类遗传学、第四纪地质学、埋藏学等学科关系密切。古人类学还广泛地利用古人类制造和使用的工具及其他生活遗迹及与其共生的动物、植物,结合古地理、古气候及地质年代学的资料,探索古人类的行为、习性,进而探索古人类的社会性生活发展的规律等,从这一角度出发它与旧石器时代考古学、古生态学、史前学、历史学等有关学科也有较密切的关系。随着灵长类(尤其是古人类)化石的不断发现、新的人类化石地点及旧石器时代遗址的不断发现,并扩大其地理分布范围和各方面技术方法的进步,尤其是一些新兴分支学科如分子生物学等的发展,古人类学研究将不断深入。

【物种】 species(缩写 sp.)简称种,生物分类的基本单位。对物种的认识有一个历史过程,但发展至今,尚无一个适合所有生物统一公认的定义。传统的物种含义是形态物种的概念,认为物种是一群形态上非常相似的个体,其基本结构是个体。当前流行的定义:物种是由能相互交流繁殖的自然居群所组成的集团,而与其他这样的集团在生殖上是隔离的。物种的基本结构是居群而不是个体,强调了群体的概念。生物学物种的生殖隔离标准只适用于有性物种,而不能适用于无性物种和化石物种。对于无性物种和化石物种仍多着重于形态种的概念,一般是从形态特征的间断程度加以判别。种的学名是双名。

【双名法】 binominal nomenclature 国际通用的生物命名法,每一个种的拉丁文学名必须由一个名词性属名和一个其后的形容词共同组成。如 *Nankinella orbicularia*,属名在前,第一个字母大写,形容词在后,第一个字母小写。在印刷体中,它们均常用斜体。种名之后可附以命名者的姓,其第一个字母大写,印刷体中用正体字。有时在命名者的后面还附以命名的年代,其间隔以逗号分开。如 *Nankinella orbicularia* Lee,1934,即李四光在1934年命名的圆形南京䗴。中文一般将形容词写在属名之前,也有放在属名之后者,如南京䗴圆形种。学名必须是拉丁字或拉丁化文字,其含义是代表生物的特征或为地名、人名等。

【三名法】 trinominal nomenclature 由属名、种名和亚种名共同组成一个亚种学名的命名法。三名法是双名法的扩充,即在种的学名后加上亚种名而成。如 *Lithostrotion planocystatum minor*,其中 *Lithostrotion*(石柱珊瑚)是属名,*planocystatum*(平泡沫板状的)是形容词,*minor*(小型的)第二形容词,有的在第二形容词前注以 subsp.(subspecies 的缩写),中文名为小型平泡沫板石柱珊瑚,或译为平泡沫板石柱珊瑚小型亚种。种与亚种形容词首字母皆小写,印刷体中同用斜体。亚种名后可附以命名者的姓,其第一个字母大写,印刷体中用正体字。

【化石】 fossil 保存在地层中的地史时期的生物遗体、遗迹,统称为化石。生物遗体多是生物的硬体部分或印迹,但在冷冻、密封等极稀少的特殊条件下,也可保存完整的生物体。除生物体外,化石还包括生物生活时遗留的痕迹、石化过程中形成的模铸、残留有机组分等。化石能指示古生物的存在,是古生物学研究的对象。化石按其生物个体大小分为大化石、微体化石、超微化石;也可按生物分类不同级别称为动物化石、植物化石、脊椎动物化石、鱼化石等。化石是研究生物进化、确定地层年代、推断古地理环境和古气候等的重要依据。

【化石与非化石】 fossil and non-fossil 化石与非化石的区别在于化石必须与古代生物相联系,必须具有形态、结构、纹饰和有机化学成分等生物特征,必须有由古生物生活活动所产生并保留下来的痕迹。一些保存在岩石中与生物和生物活动无关的物体,虽然在形态上与某些化石十分相似,但只能称为“假化石”。如姜结石、龟背石、树枝状铁质沉淀物等,都不是化石,即非化石。

【化石分类】 fossil classification 即化石的分类。可分为石质类和保存类型两大类。化石石质类型有:硅质岩型、灰岩型、白云岩型、泥灰岩型、页岩

型、砂岩型等。灰岩、粉砂岩和页岩中的化石比较容易发现和收藏。如三叶虫、菊石、直角石、珊瑚和海绵等多保存在灰岩中；爬行动物类、植物类多在页岩中；恐龙、恐龙蛋及鱼类等化石多保存在砂岩中。化石根据保存类型可以分为三类：实体化石、遗迹化石（包括遗物化石）和化学化石。

【实体化石】 body fossil　即动植物的实体化石。实体化石的数量最多，有动物的骨骼、牙齿、甲壳、贝壳，植物的茎、叶、华、果等。因长期埋藏于地下，使原来的物质成分与地下水溶液中的钙、硅、硫化物等发生化学交换作用，从而变成硬体。有的动、植物残骸烙印在柔软的沉积物表面，经过成岩作用而留下印痕、铸模或薄膜痕迹。

【遗迹化石】 ichnofossil; trace fossil　生物在生命活动过程中留下的痕迹。如足迹、爬迹、居住的潜穴、觅食迹，以及古人类的劳动工具或装饰品等。

【遗物化石】 remails fossil　古动物的粪便、古人类的劳动工具或装饰品等坚硬的原物或为石化硬体。

【化学化石】 chemical fossil　保存在地层及化石中的古生物的残留有机组分。这些组分虽然不像实体化石、遗迹化石那样具有一定的形态特征，但也能证明古生物的存在，所以仍可称为化石。现已在地层及化石中检测出的残留有机组分有氨基酸、脂肪酸色素、卟啉、酚、烃、多糖类等。在古老的前寒武纪地层中极难保存生物遗体遗迹化石，而化学化石却能保存。例如在南非、北美等地距今32亿年的古太古代至新太古代地层中，就分析出了多种氨基酸。化学化石是从分子水平研究古生物学的新领域，对探索生命起源和进化历程都有重要意义。化学化石中的氨基酸外消旋特点可用以测定其地质年龄、古环境等。

【底栖生物】 benthos　栖居水底在底质上生活的生物。它包括无脊椎动物的绝大部分门类、许多藻类、少数高等植物等，淡水中有软体动物、环节动物、水草等。可分为表栖生物及内栖生物，也可分为固着底栖生物及游移底栖生物。

【浮游生物】 plankton　没有或略具有游泳能力悬浮于水层中生活的水生生物。浮游生物大多形体微小，呈球形、扁球形或树枝形等，或具长刺、突起，一般呈辐射对称，骨骼多不发育或具薄壳，运动器官不发育或缺失，分布范围受水流控制。如浮游有孔虫、正笔石、放射虫、浮游藻类等。浮游生物种类和数量很多，分布也广。可分为浮游动物及浮游植物；或分为全浮游生物、季节浮游生物及假浮游生物；也可根据其体积的大小分为不同的级别，但划分标准并不一致。

【自游生物或游泳生物】 necton（nekton）　靠自身机能在水中运动的生物（限于动物）。如鱼类、鲸类。古生物中如古生代的角石、中生代的菊石、"海龙类"等。除上述活跃的游泳种类外，还有半游泳或弱游泳种类，如海扇类、水母等，此外许多动物的幼虫善游泳。

【生物群】 biota　生活在一定地区的所有生物，包括动物群及植物群。

【动物群】 fauna　分布于一定地区、环境或时代，历史上形成起来的各种动物的总体。在古生物学中常按动物类别、分布地区或地史时代等进行划分、命名，其范围大小并无一定。按分布地区划分的，如华北型动物群、东南型动物群；按地史时代划分的，如寒武纪动物群、早寒武世动物群；按生物类别划分的，如珠角石动物群、直角石动物群等。

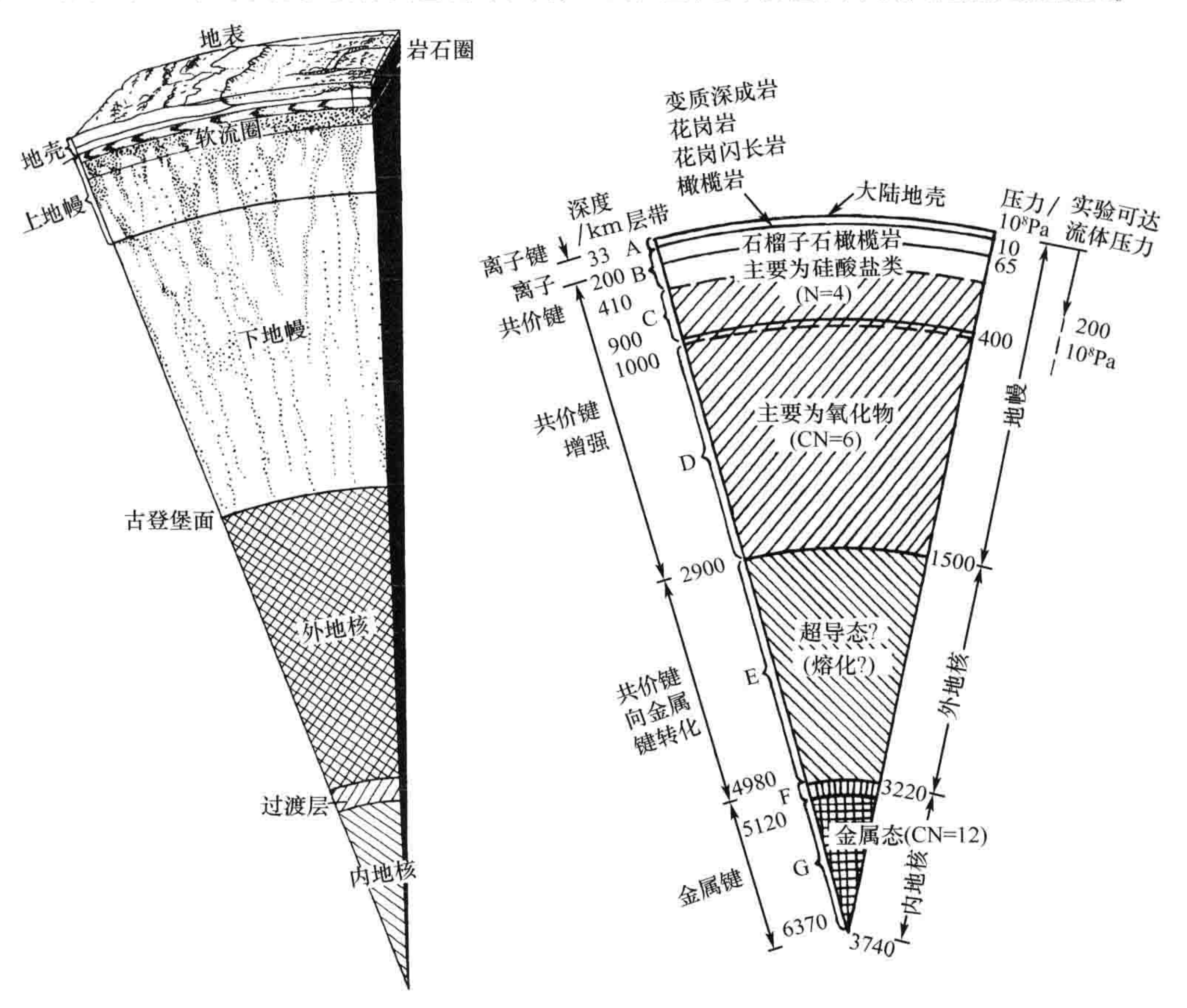
【植物群】 flora　分布于一定地区、环境或时代，历史上形成起来的各种植物的总体。在古生物学中常按植物类别、分布地区或地质时代等进行划分、命名，其范围大小并无一定，如舌羊齿（*Glossopteris*）植物群、华夏植物群、二叠纪植物群等。

【地球生命起源】 the origin of Iife on the Earth　最早有机细胞的形成。米勒（Miller，1953）最早模拟地球早期排气大气圈条件，以 H_2 和 CH_4 或 H_2O、CO_2、N_2 和 CO 的混合溶液，通过火花激发或紫外线辐射，形成氨基酸、HCN 和甲醛。然而它们如何结合成像核糖核酸分子一样的复杂分子，进而演化成活的细胞，却是尚未解决的问题。核糖核酸研究，对探索生命起源有重要意义。核糖核酸分子具有分裂和产生酶的功能，酶可促进繁衍。在温度为40℃左右、pH7.5～9、有 Mg^{2+} 的溶液的实验室条件下，可使核糖核酸发生分裂。太古宙海底热水系统的洋中脊排气通道附近，可以提供这种条件。某些核糖核酸能繁殖其他种群，并可形成包裹原始细胞的薄膜。热水排气通道中的 CH_4 和 NH_3 能合成氨基酸，进而形成脱氧核糖核酸。原细胞膜为能量的供应和新陈代谢提供了条件，从而促成活细胞的发育。第一世代的细胞是原始的，代谢系统发育不良，以吸收周围的营养素而生存，以发酵的方式从其他有机物质获得营养和能量，以资生长和繁衍。这种细胞称异养生物（heterotrophs）；而能自造食物者，称自养生物（autotrophs）。两类细胞都是厌氧的，大约在40亿年前从脱氧核糖核酸的繁衍中进化而来。最原始的细胞称原菌（archaeobacteria）；再进化为真菌（eubacteria）。异养生物快速增加，争夺食物，迫使自制食物，导致自养生物的形成。第一个自养生物，如蓝藻细菌（cyanobacteria），大约出现在35亿年以前，以光合作用自制食物。从无机物到有机细胞的出现，开辟了生命演化的进程。另外有外来起源或地球播种说，并在星际尘埃中找到了氨基酸，推测是它们把最初的生物原料播撒到了地球上，此说也有颇多赞同者。

2.1.3　构造地质学

【地球】 Earth　太阳系行星之一。是目前所知唯一有人类居住的星球。按距太阳的远近顺序,排在水星、金星之后居第三位。与太阳的平均距离是149597870km(即一个天文单位)。环绕太阳公转,转速为29.79km/s。自然周期为23时56分04.1秒。外形是一赤道突起两极扁平的三轴扁旋转椭球体,称为地球椭球体。据地球卫星观测,地球并非真正的椭球体。赤道半径为6378.164km,两极半径为6356.779km,平均半径6356.03km。表面积为$5.11\times10^8km^2$,其中海洋面积为$362000000km^2$,约占地球表面积的70.9%,陆地面积为$149000000km^2$,约占地球表面积的29.1%。地球体积约为$1.083\times10^{21}km^3$。平均密度$5.518g/cm^3$。地球表面岩石平均密度为$2.7\sim2.8g/cm^3$。地球具有重力、磁力、电性、放射性和地温梯度变化等物理性质。利用不同区域或局部地段的重力、磁力、电性、放射性异常,可以探寻矿产。利用地温异常可以寻找地热资源,利用地球磁性可以指示方向。地球并不是一个均质体。按物质组成的不同,从核心到地表空间可分为若干圈层,称为地球的层圈结构。以地表为界分为内圈和外圈。内圈有地核、地幔和地壳;外圈有水圈、生物圈和大气圈。它们之间互有联系,相互渗透。

【地球圈层构造】 Earth's sphere tectonics　地球是一个多层圈的球体,主要由地壳、地幔和地核三个圈层所组成;进一步可细分为上地壳、下地壳、上地幔、中间层、下地幔、外核、过渡区和内核。广义的地球圈层还包括水圈、大气圈、生物圈和地磁圈等。莫霍洛维奇面是一个遍布全球的间断面,为地幔和地壳的分界面;古登堡间断面则是地核和地幔的分界面。地壳主要由花岗岩质层和玄武岩质层组成;地幔以铁、镁硅酸盐岩为主;地核则以铁镍为主(包含少量硅、硫等轻元素)。地震探测表明,外核是接近液体的熔融体,内核为固体。一般认为,地球形成初期是一个物质均匀的球体,它的圈层构造是后来重力分异的结果。精密观测研究证实,地球内核自转速度比地球自转速度每年快1.1°。自1900~1996年内核自转已较地球整体多转了1/4圈。它比岩石圈板块最快的运动还要快十几万倍。这对解释地球磁场的形成和变化、地幔柱的产生、地球演化原因等都有重要理论意义。



地球圈层构造

【地壳】 Earth's crust; crust　固体地球的表层，莫霍洛维奇间断面以上的部分，是岩石圈的一部分。地壳由固体岩石组成，以康拉德间断面为界又分为上地壳和下地壳两部分，上部是硅铝层，下部叫硅镁层。地壳可分为大陆型地壳、过渡型地壳和大洋型地壳三类。大陆型地壳有完整的硅镁层和硅铝层，厚度为20～70km；大洋型地壳往往缺失硅铝层，在深海里硅镁层厚仅5～8km。组成地壳的固体岩石既有弹性又有塑性。地壳运动使地壳普遍发生变形和破裂，地壳又是绝大多数构造地震发生的圈层，因此，地壳就成为地质学、地震学优先的研究对象。显然，地壳构造运动和地震活动都与地球深部作用有密切关系。

【构造动力学】 structural kinematics　研究地质构造形成的动力状态、动力特征、动力演变过程和动力来源，是构造地质学的一个分支学科。构造几何学、构造运动学和构造动力学是构造地质学三个重要组成部分。构造动力学根据构造几何学（研究不同级别、不同尺度构造要素之间的空间几何关系，及其所建立的几何构造形式）和构造运动学（研究地质体在构造变动中的运动状态、运动过程和运动规律）的成果，反演地质体在构造变动过程中的动力学过程。由于所采取的是从已知结果探求未知原因的"反序法"，因而带有多解性和推测性。因此构造动力学分析研究中，要审慎考虑岩石力学性质、边界条件、受力方式和持续时间等诸多因素，并通过模拟实验（包括实物模拟、物理模拟和教学模拟）对构造动力学模型加以验证。

【地幔】 Earth's mantle; mantle　莫霍面下至2900km古登堡间断面之间的地球圈层；其上为地壳，其下是地核。地幔又以次级不连续雷波蒂面为界，分为上地幔和下地幔两部分。上地幔上部为橄榄石结构的镁铁硅酸岩，下部则转变为尖晶石结构和钙钛矿结构的镁铁硅酸岩。上地幔的中部，大致由60～400km深度是一个地震波低速带，即软流圈。下地幔呈不均匀的固态，由钙钛矿结构的镁铁硅酸盐组成，与地壳相比铁、镍含量显著增加，放射性物质含量很低。

【软流圈】 asthenosphere　上地幔中上部的一个次级地球圈层。其深度大约在60～400km之间，在软流圈内，纵波和横波波速都显著降低，故又称为低速层。软流圈主要仍是以固体为主，但岩石的强度小，塑性强，因此更容易变形；有学者认为软流圈内岩石可以部分熔融。一般认为，软流圈是超镁铁岩浆岩的岩浆源；岩石圈板块之大规模漂移，也是在它之上进行的。

【低速层】 low-velocity zone　参见"软流圈"条。

【莫霍面】 Moho　全称莫霍洛维奇间断面（Mohorovičić discontinuity）。地壳与地幔的分界面。由莫霍洛维奇于1909年在克罗地亚地区首先发现，在地下50km深度有一个地震波速变化急剧的带，被解释为一个地质间断面。后经证实，这一间断面不仅在欧洲存在，全球都有其分布；但其深度有所不同，大洋很浅（一般5～15km），大陆很深（一般30～30km），青藏高原和天山地区最深，达60～70km。

【地核】 Earth's core　地下2900km的古登堡间断面以下到地心的地球圈层。根据地震探测，地核可分为外核、过渡层和内核。地核物质非常致密，其质量占全球质量的32.5%，其体积仅为全球体积的16.2%。据横波不能穿过外核，推测为接近液态的熔融体；横波可以通过内核，推测属固态。

【硅铝层】 sial　主要由沉积岩、花岗岩类和变质岩组成的地壳上部的岩石圈层。以康拉德间断面为界，地壳分为上、下两部分，上部为硅铝层，下部是硅镁层。硅镁层则是由基性岩类和变质岩所组成的地壳下部的岩层圈层。由于康拉德间断面在全球断续存在，因此上、下地壳并不总是截然分划的。事实表明，硅镁层遍布全球，大陆和大洋都广泛存在；硅铝层则主要出现于大陆型地壳，在大洋型地壳中很薄，甚至经常缺失。因此，大陆型地壳厚平均为35km，最厚可达60～70km；大洋型地壳则很薄，只有5～15km。

【硅镁层】 sima　参见"硅铝层"条。

【地壳运动】 crustal movement　使地壳岩石发生变形和变位的运动，既包括源于地球内动力发生的构造变动，也囊括非构造变动（重力、成岩、冰川、化学和生物作用等）。依据变形特点，可分为褶皱运动和断裂运动。根据运动形式和运动结果，可分为造山运动（地槽通过褶皱回返形成造山带）和造陆运动（地块大规模上升为陆地），以及振荡运动（隆起与沉降作用反复交替）等。地壳运动主要研究地壳运动期次、地壳运动时期、地壳运动性质、地壳运动程式（过程和方式）、地壳运动起源与动力来源。已获得主要认识有：水平运动主导性、地壳运动定向性、周期性、全球性、统一性，以及继承性和新生性。关于地壳运动起源有诸多不同假说，诸如热对流说、热柱说、地球自转说等。无论哪种假说，都认为地壳（平均30km，最厚70多千米）运动与深部地质作用有关；并受多种场（机械运动场、热场、放射场等）能量转化作用所制约。

【地壳垂直运动】 vertical crustal movement　垂直地球表面所发生的地壳隆升与沉降的运动。地壳隆升，使地表不再接受沉积，并可使已沉积的一部分地层遭到剥蚀，出现"地层缺失"（如华北地台缺失晚奥陶世至早石炭世），它们和后来又沉降而沉积的新地层之间出现沉积间断面——假整合面；如果沉积间断期相当长或剥蚀严重，则出现广阔夷平面或准平原化，并形成遍布的硅质底砾岩层（如扬子地台上的早、中泥盆世底砾岩）。

【地壳水平运动】 horizontal crustal movement

平行地球表面所发生的地壳漂移、滑移或平移运动。大量事实已经证实：自二叠纪以来发生过全球规模的大陆漂移和海底扩张以及大陆上广泛存在远程水平位移现象；而全球毕乌夫俯冲带和全球洋中脊扩张带，以及大陆造山带和大陆裂谷带等大规模地质现象，都可以用水平运动加以合理解释。板块学说认为全球的大板块的运动都是水平运动所驱使。地质力学则认为一切巨型构造体系都是水平运动作用下形成的。板块学说和地质力学都强调“地壳水平运动的主导性”，垂直运动是由水平运动所派生的。

【造陆运动】　epeirogenesis; epeirogenic movement　形成广阔大陆和大型海盆的地壳垂直升降运动。造成华北地台晚奥陶世至早石炭世地层缺失的上升运动和中石炭沉积时期的下降运动，以及导致扬子地台前泥盆纪大面积准平原化的上升运动和泥盆纪的下降运动等，都是典型的造陆运动。

【造山运动】　orogeny; orogenic movement; mountain building　有两种完全不同的理解和两个互不相同的定义：①形成“山脉”的地壳运动（Gilbert，1890），侧重于地貌意义上地形山脉的形成。当前采信这种概念的人很少，而认真研究地形山脉成因的学者更不多；②形成“造山带”强烈地壳变形的地壳运动。当今被广泛接受的观点是：造山运动是改变岩石组构的幕式过程（Stille，1919），包括褶皱和逆冲变形、岩浆活动和区域变质作用等，而不包括地形山脉的形成。传统的槽台学说认为：地槽通过褶皱回返（folding inversion）隆升，形成线性紧密褶皱和逆冲断裂发育的造山带。板块构造说则认定：造山带是板缘（如太平洋板块边缘的环太平洋造山带）或板间（如两个板块之间板块缝合带形成的阿尔卑斯造山带）板块碰撞或俯冲的结果。但我国也有板内造山带（如燕山造山带和天山造山带）存在。过去一直认为造山带是水平挤压所形成；但是近30年来发现地壳伸展（如东非裂谷的伸展造山带）和走滑剪切（如新西兰的南阿尔卑斯断裂的厚皮剪切造山带）也能形成造山带。

【板块构造说】　plate tectonic hypothesis　板块是被洋中脊、沟弧盆系、转换断层、缝合带、造山带等分划的“刚性”大型岩石圈块体。全球可分为欧亚板块、太平洋板块、印度洋板块、非洲板块、美洲板块和南极洲板块等六大板块；其中有大洋型板块，也有大陆型板块。板块学说揭示：六大板块及其次级板块的大规模漂移、裂解（洋中脊）、俯冲（环太平洋毕乌夫带）、碰撞（大陆缝合带）和远程走滑是全球岩石圈运动的主要形式。板块学说认为：“刚性”板块浮于上地幔软流圈之上，通过地幔对流作用产生大规模水平运动，它继承了“大陆漂移说”和“地幔对流说”的思想精髓，把它提高到一个新的理论高度。

【大陆漂移说】　contineatal drift hypothesis　关于现代全球分散分布的大陆本是一个统一的泛大陆，自中生代（或二叠纪）以来开始裂解，逐渐远程漂移而达到现今位置的假说。这个假说得到大陆边界形态、地层的岩性和岩相、地质构造、动植物群、冰川、古气候以及地球物理特征所证实。它揭示大陆漂移有两个主导方向：向赤道的运动和向西的运动。它认为大陆漂移的运动机制是：地壳的硅铝层在硅镁层上漂移。海底扩张说和板块构造说的提出，认为岩石圈是在软流圈之上漂移，已得到普遍认同。

【造山作用】　orogenesis　有两个涵义：①“造山带”（“褶皱带”）的形成机理。不同学说关于造山带的形成机理不同，传统的槽台说认为造山带是地槽经褶皱回返、伴随着强烈构造变形、岩浆活动和动力变质作用而形成的。板块构造学说则认定造山带是相邻两个板块汇聚、俯冲或碰撞的产物，它们都出现在板块的边界。长期以来，无论哪种学说，都强调造山带是挤压体制下形成的，其挤压方向（主压应力方向）垂直于造山带的走向。随着研究的深入，也有学者发现剪切作用、甚至拉伸作用也可以形成造山带。②“地形山脉”的形成机理。槽台说认为经褶皱回返的造山带，在持续挤压作用下隆升形成地形山脉。板块构造学说则有拆沉作用说、地壳拉张减薄说、挤出说和浮力说等不同说法，其中以拆沉说最为重要。重力均衡说根据全球大型山脉大都有“山根”（山根说明山脉之下存在地幔拗陷）等事实，认为重力均衡作用是现代山脉隆升的真正原因。

【造盆作用】　basin building; basining　盆地形成的动力学过程、构造体制和形成原因。盆地规模大小相差悬殊，并有着多种不同类型。盆地一般指大陆区大、中型的沉降地区，有人把广阔的大洋沉降地区称为大洋盆地。不同类型的盆地有不同的形成机理。依形成原因，可分为构造盆地（由地壳运动形成的盆地）和侵蚀盆地；构造盆地又有拗陷盆地和断陷盆地之别；根据动力学体制则可分为挤压盆地（如拗陷盆地）、伸展盆地（如裂谷盆地和断陷盆地）和走滑盆地（如拉分盆地）。槽台说把盆地视为稳定的地台区。地质力学则把盆地（构造沉降带）和造山带（构造隆起带）分别视为伴生的负向构造和正向构造，共同纳入同一构造体系，认为盆地和造山带具有共同的演化过程和相同的动力学演化机理。板块学说则把板缘盆地作为沟、弧、盆系的组成部分，给予了板块动力学的解释。毋庸置疑，盆地的形成受深部地质构造和深部地质作用所制约，任何盆地机理模式必须阐明其深部地质的深层次原因。现在的成盆作用假说只谈成盆而不论造山，到目前为止还没有一个把成盆作用、造山作用和造（高）原作用（面状山脉）纳入统一机制的理论。

【结晶基底】　crystalline basement　位于未显著变形、变质的沉积盖层之下的，构造复杂、岩浆活动和

变质作用强烈的基底岩石。结晶基底是地壳运动强烈活动的见证。

【盖层】 cover　以角度不整合近水平的覆盖于结晶基底之上,未经显著变形、变质的沉积岩层,称为盖层,或沉积盖层。沉积盖层是地壳运动稳定发展阶段形成的,它以浅海沉积为主,沉积厚度一般不大,岩相变化小,未经变形和变质,少有岩浆活动。

【裂谷】 rift valley　板块构造名词,特指岩石圈中两侧以高角度正断层为边界的大型带状断裂构造。裂谷是伸展构造作用形成的,它使岩石圈破裂并减薄。裂谷正处于大陆裂解、洋盆生成过程的初始阶段。依据成因可以分为主动型裂谷(如东非大裂谷)和被动型裂谷(如莱茵裂谷)。根据地壳类型,还可分为大陆裂谷(大陆上两侧均为陆壳的裂谷系,如东非裂谷、莱茵裂谷、贝加尔裂谷等)和大洋裂谷(如大西洋中脊、印度洋中脊和太平洋中脊等)。

【造山带】 orogenic belt　"褶皱带"的同义词。由地槽褶皱回返过程中,经历过强烈构造变形、岩浆活动和动力变质作用所形成的褶皱-逆冲构造带。传统的槽台说把造山带视为地槽转化为褶皱带后的产物,代表着地壳的活动大地构造单元。板块构造学说一向认为造山带是不同板块俯冲或碰撞的结果,因此都出现在板块边界。但是中国学者发现板块内部也有造山带存在,如燕山造山带和天山造山带,都是典型的"板内造山带",其形成机理还有待深入研究。

【构造盆地】 structural basin　由于地壳沉降所形成的、平面上两轴长度相近的、大中型的向斜构造。它与地理学上的"地貌盆地"的定义不同,尽管有的地貌盆地也是构造盆地,但并非所有的地貌盆地都是构造盆地。构造盆地可以分为拗陷盆地(如江苏平原)和断陷盆地(如汾渭盆地)。

【褶皱系】 fold system　几个由地槽褶皱回返,经历了强烈构造变形、岩浆活动和变质作用形成的褶皱带,以及它们之间的地块所组成的褶皱系统。每一褶皱带必须具有相近的构造特征和地质演化历史。如祁连—大别—昆仑—秦岭褶皱系。

【地质构造】 geological structure　地层岩石的各种永久变形和相对位移的形迹。地质构造主要是地壳演化中地壳运动留下的踪迹,既包括一维空间的"构造线条"和二维空间的"构造面理",又涵盖了三维空间的"构造地块"和四维的"构造体系"。最为基本的地质构造有褶皱和断裂两大类。根据变形遗迹可以追溯地质历史时期的变形历史、反演其演化过程和规律。典型的褶皱是重要的旅游地质景观资源。

【大地构造】 tectonics; geotectonics　一个大地域(乃至洲际、大洋或全球)作为构造格架的大型(或巨型)构造。这些大型(或巨型)构造不仅控制着区域构造、地层沉积、岩浆活动和变质作用,以及区域地质基本特征,而且决定着区域地质演化进程。大地构造是一项综合性很强的研究工作,是从区域地层、构造活动、岩浆作用和变质作用等诸多基础工作做起的。目的是了解大陆壳、大洋壳基本特征,划分不同大地构造单元,探讨造山带和构造盆地等不同大地构造单元的形成机理和发展过程,进而揭示地壳和岩石圈的组成、结构和演化规律。

【大地构造单元】 tectonic unit　与周缘地区不同,具有相同或相近地质特征(地质构造、沉积构造、岩浆活动和变质作用等)和演化历史的地域,就是一个大地构造单元。传统的槽台说依据地壳活动性划分为地槽(活动带)和地台(稳定区)两个基本大地构造单元。板块构造说将全球一级构造单元划分为六大板块。每一个大地构造单元内部都可以进一步划分出次级构造单元。

【岩层产状】 attitude of strata　地质构造面或构造线的空间分布状态。表示构造空间分布状态的因子叫"产状要素"。面状构造的产状有走向、倾向和倾角三要素。线状构造的产状要素有指向(即倾伏向)和倾伏角(表示线状构造的绝对空间方位),以及侧伏向和侧伏角(指与所在平面走向之间的侧伏方向和侧伏角)。无论原生构造(如层面)和次生构造(如断裂)都要用产状标示它们的空间存在状态。

【走向】 strike　构造面与水平面交线的方向,以及构造线在水平面上投影线的方向,都可称为构造走向。构造面可以是实际存在的分划性结构面(如断层面等),也可以是几何意义上的标识性结构面(如褶皱轴面等)。走向可以用方位角来表示(如 NW300°),也可以用象限角来表示(如 NW60°)。

【倾向】 dip　构造面上与走向垂直的方向(即具有最大坡角的方向)在水平面上投影线,称为倾向。倾向用方位角或象限角表示。

【倾角】 dip angle　在倾向方向构造面与水平面间的最大夹角,又称"真倾角"。

【整合】 conformity　同一地点上、下两套岩层是连续沉积的,其间没有发生过沉积间断、暴露侵蚀和构造变形,上、下两套岩层产状相互一致的接触关系。

【假整合】 disconformity　又称平行不整合。同一地点上、下两套岩层之间存在沉积间断面,甚至由于大面积上升,经历过剥蚀作用而导致地层缺失,其后再度大面积沉降接受沉积,其重要特征是上、下两套岩层平行接触产状一致,即其间没有发生过显著的地壳变动,视为假整合。

【不整合】 unconformity　即"不整合接触"。同一地区,上、下两套岩层之间有明显的沉积间断或缺失,且在古生物演化顺序上也是不连续的,由此确定岩层的时代是不连续的。不整合接触的两套岩层的产状,有的具有明显的角度相交,有的可以是一致的。不

整合的类型包括角度不整合、平行不整合、假整合等。

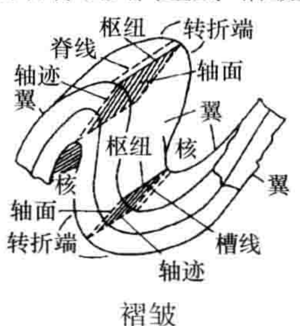
【平行不整合】 parallel unconformity 又称“假整合”，是不整合接触的一种类型。意指上、下两套岩层间虽然产状一致，但有明显的沉积间断。平行不整合反映出：在下伏岩层形成后，此区地壳曾发生均匀上升，使之遭受侵蚀或沉积作用曾一度中断；后来地壳又下降，重新接受沉积。但地壳的升降没有改变岩层的产状，使不整合面上、下两套岩层的产状得以保持一致。

【角度不整合】 angular unconformity 简称不整合。同一地点上、下两套岩层之间不仅有显著的沉积间断、经过长时间剥蚀，而且在下伏岩层形成后曾发生过强烈的地壳变动，致使上覆岩层的产状与下伏岩层的产状不相一致，称为角度不整合。

【地层缺失】 lacuna; stratigraphic gap 简称“缺失”。地史时期中地层记录的比较大的明显中断，由假整合或不整合的产生而构成的地层缺失。如由于不整合而造成的地层缺失，从时间意义上来说，停止沉积的时间也就是对老地层侵蚀破坏的时间。不仅意味着停止沉积了一段新地层，而且还包含着对已沉积的老地层侵蚀破坏了一部分。例如华北中奥陶统与中石炭统之间的平行不整合，缺失了上奥陶统、志留系、泥盆系和下石炭统。这一地层缺失表明，不仅中止沉积了几个系的地层，而且还侵蚀掉了一部分奥陶纪地层。

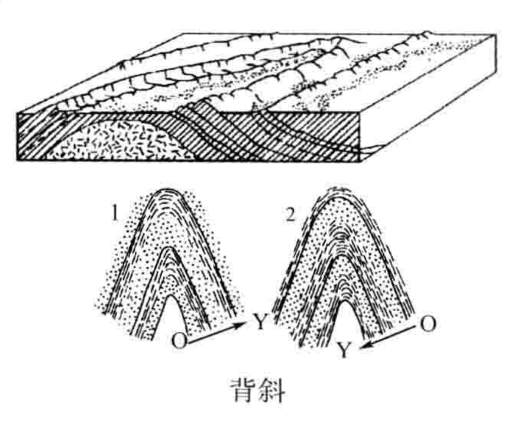
【沉积间断】 hiatus; depositional break 简称“间断”。在沉积过程中出现的一个小的或比较短的沉积中断现象。沉积间断与地层缺失不同，它仅包含一个短暂的停止沉积的时间间隔，一般在恢复沉积以前很少或没有发生过侵蚀作用。沉积间断常常发生在一套整合的岩层中，一般很难鉴别。但由于生物的不连续往往反映沉积的不连续或沉积间断，因此常用生物地层方法，如利用化石带的缺失现象等来推断沉积间断。

【褶皱】 fold 面状地质体出现一系列反复弯曲的变形。最常见的是层状沉积岩形成的褶皱。褶皱由核、两翼、顶等部分组成，并可用轴面、轴线、枢纽、脊面、脊线、槽面、槽线、轴迹、鞍部、高点、转折端、倾伏端、仰起端，以及褶皱波长、褶皱波幅、褶皱包络面来描述。上述所有各项共同组成“褶皱要素”。



褶皱

【背斜】 anticline 亦称背形。地层层面相背倾斜。其特点是地层从核心向外由老变新的褶皱。在一个大型背斜的基础上，叠加有次一级褶皱时，它所形成的褶皱形态，叫做复背斜。在横剖面上，它的次级褶皱轴面呈扇形分布是其显著特征。背斜和向斜是褶皱的基本组成部分。背斜有多种不同的类型：线状背斜（线性褶皱）往往出现在活动的挤压造山带；穹隆状背斜（或长垣式背斜）出现在稳定的地台区；箱状背斜和梳状背斜则是过渡区的典型褶皱样式。背斜的研究，从理论上可以阐明不同形成机理和形成环境；在实践上，背斜是一种最普遍的控油、控气的构造类型，是油气勘探开发的主要对象之一。

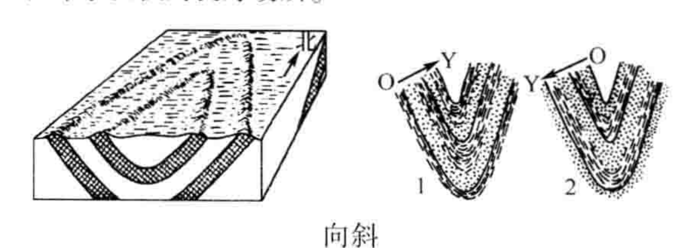


背斜

【背形】 antiform 见背斜。

【复背斜】 anticlinorium 见背斜。

【向斜】 syncline 地层层面相向倾斜、地层从核心向外由新变老的褶皱。若地层层面相向倾斜、地层从核心向外由老变新的褶皱，则称为向形。在一个大型向斜的基础上叠加有次一组褶皱时，它所形成的褶皱形态，称为复向斜。在横剖面上，它的次级褶皱轴面呈倒扇形分布是其基本特征。向斜和背斜共同组成褶皱带和褶皱系。向斜有多种不同形态类型和成因。大型向斜往往形成构造盆地，成为含油气地层和煤系沉积的良好场所。



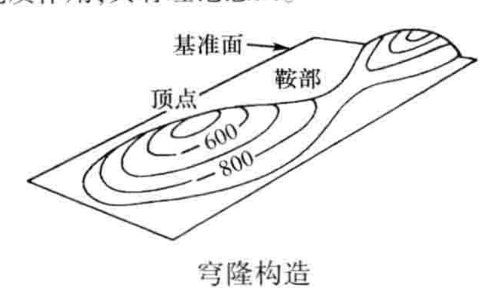
向斜

【向形】 synform 见向斜。

【复向斜】 synclinorium 见向斜。

【穹隆构造】 dome structure 平面上为近圆形的、近等轴的背斜构造。其规模悬殊，大的可达数至数十千米甚至更大，小的可以很小。它有着多种不同成因，除构造变形的构造穹隆外，还有沉积埋丘、盐丘

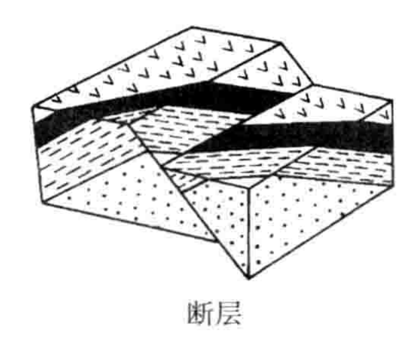
底辟、岩浆底辟等均可形成穹隆构造。研究穹隆构造、探讨其形成机理和形成过程,可以揭示地质历史上的地质作用,具有理论意义。



穹隆构造

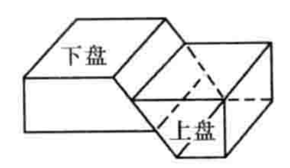
【断裂】 fracture　岩石在外力作用下发生破裂,不论其两盘是否发生过相对位移,都称为断裂。它包括裂隙、节理和断层。断裂面、断裂构造岩、上盘、下盘、上升盘、下降盘、断距(包括水平断距和垂直断距)和断裂擦痕等,是构成断裂的基本要素。按断层走向和地层走向的方位,分为走向断层、倾向断层、斜(向)断层和顺层断层;据断层两盘地层相对运动方向,分为正断层、逆断层(逆冲断层)和平移断层(走滑断层)等。以其切穿深度,由浅到深可分为:盖层断裂、基底断裂、地壳断裂和岩石圈断裂。按照断裂变形岩石力学性质分为:脆性断裂(往往形成碎裂岩系列的构造岩)、脆-韧性断裂和韧性断裂(往往形成糜棱岩系列的构造岩)。不同断裂具有不同力学性质,可概括为压性、张性、剪切、压剪和张剪五类。依破裂过程中两盘滑动性质,分为蠕滑(即稳滑,不发生地震)和黏滑(促发地震)两类。研究断裂不仅可以了解岩石圈变形历史和演化规律,具有理论意义;还因为大型断裂常作为导岩导矿通道和岩浆、矿液停集场所而控岩控矿,并直接控制构造地震的发生,有着重要的实践意义。

【断层】 fault　岩石(地层)破裂过程中,两盘发生显著相对位移的断裂。除了显著相对位移外,其他特征完全和断裂相同,包括断层基本要素、各种断层的分类,以及断层产生的原因和形成机理等(参见"断裂"条)。



断层

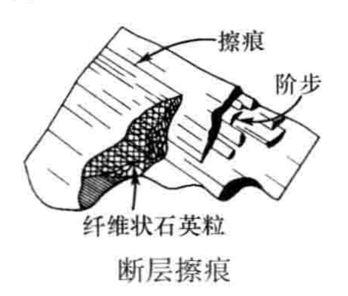
【上盘】 hanging wall　倾斜断裂(或断层)面之上一侧的岩石,称为上盘岩石。根据上盘岩石与下盘岩石的相对运动方向,可分为正断层、逆断层(逆冲断层)和平移断层(走滑断层)等。



断层上盘下盘示意图

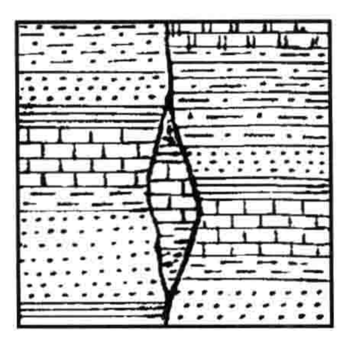
【下盘】 footwall　倾斜断裂(或断层)面之下一侧的岩石,叫做下盘岩石。根据下盘岩石与上盘岩石的相对运动方向,可分为正断层、逆断层(逆冲断层)和平移断层(走滑断层)等。

【断层擦痕】 stria; scratch　断层两盘相对位移过程中,由于角砾或破碎岩块刮摩,在两盘断层面上留下的条痕。断层擦痕可以判断断层两盘相对运动的方向:断层擦痕一般一头深且宽,另一头浅且窄,在通常两盘岩石粒度均匀时,由深且宽到浅且窄的方向,指示断层另一盘的运动方向;用手顺运动方向抚摸,感到很光滑。在同一断层面上,有时可以看到不止一个方向的断层擦痕,仔细观察,它们彼此有切错关系,表明这是沿断层面先后多次滑动所形成的。擦痕本身有多种成因,冰川活动、洪水、滑坡等都可以形成,所以并非所有擦痕都是断层擦痕,断层擦痕需审慎加以鉴别。通过详细测量统计,可以根据同时形成的擦痕,反演形成它们的主应力方向。



断层擦痕

【断层面】 fault plane　断层两盘之间的分划性结构面。断层面可以呈准平面或曲面,有时形成铲状面或铲状系;由于断层通过不同岩性地层时,常出现"折射"或顺层现象,而出现"台阶式断层"。断层面可以是连续面或断续面,也可以是一个面或一个带。断层面(或断层带)有脆性与韧性之分。连续的断层面、大量的擦痕,以及碎裂岩系列构造岩的出现,是脆性断裂的标志。不连续的断层面,特别是断层面两侧岩石呈"拔丝状"或"藕断丝连"的现象,以及出现糜棱岩系列的构造岩,是韧性断层的典型特征。由于相互摩擦,沿断层往往形成"光滑镜面";也常出现不同方向的"断层擦痕",以及一层不厚的"动力薄膜"。

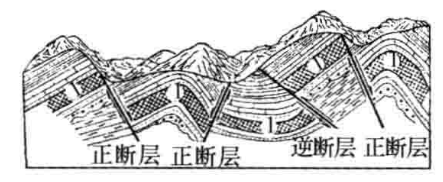


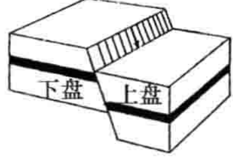
断层面示意图

【断层带】 fault zone　分划断层两盘的一系列破裂面(或断层面)组成的带状构造;有显著位移的是"断层带",没有明显位移的叫断裂带。沿断层带常发育构造岩,脆性断层带为碎裂岩系列的构造岩(包括初碎裂岩、碎裂岩、超碎裂岩和未固结的超碎裂岩—断层泥);韧性断层带则出现糜棱岩系列构造岩(包括初糜棱岩、糜棱岩、超糜棱岩和千糜棱岩等)。有的断层带有边界主断层而构成明显的边界;有的断层带则呈过渡状态而没有明显的边界。断层带的规模不等,可分为巨型、大型、中型、小型和微型等不同级别。也可分为盖层、基底、地壳和岩石圈四种不同深度的断层带。它有压性、张性、剪性、压剪和张剪五种力学性质。也有正断层带、逆断层带、平移断层带,以及走向断层带、倾向断层带、斜(向)断层带和顺层断层带之分。环太平洋断裂带和地中海断裂带是全球规模最宏伟的断裂带,总长可以数千千米计;小的断裂带可见于手标本或显微镜下。

【断裂带】 fracture zone　见断层带。

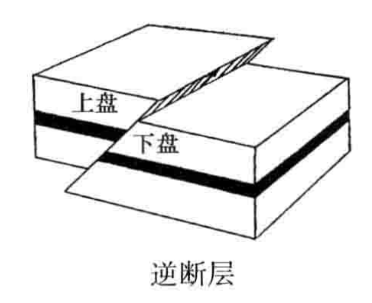
【正断层】 normal fault　上盘岩石沿断层面相对下滑的断层。正断层有时呈平面,有时为曲面,上陡下缓的铲状断层系常出现于中、新生代盆地地层中,是典型的伸展构造体制的产物。呈 X 型出现两条共轭正断层,可形成中间下落的地堑式构造。除地壳运动外,重力作用有时也可形成小型正断层。





正断层

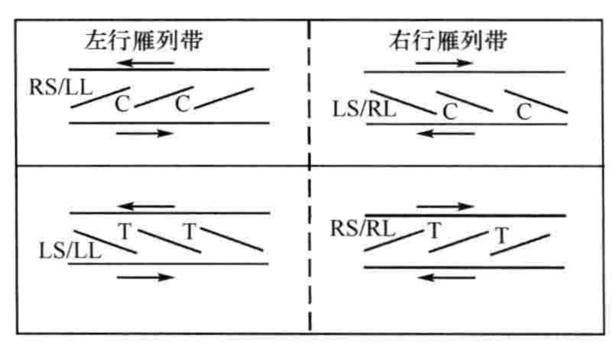
【逆断层】 reverse fault; thrust fault　上盘岩石沿断层面相对上冲的断层。逆断层可分为高角度逆断层和低角度逆断层两类,长期以来多以 45° 为划分界线,中国一些学者认为以 30° 区分二者更符合断裂力学推测和地质实际。过去一般把低角度逆断层叫做逆掩断层(overthrust);大型低角度远程滑脱的逆断层常称为"辗掩断层"。



逆断层

【逆掩断层】 overthrust　见逆断层。

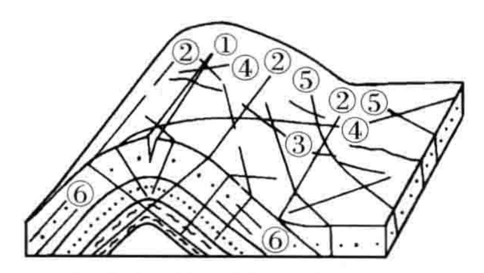
【雁列式断层】 en echelon fault　又称雁行式断层。一系列产状和力学性质相同的斜列的断裂。它们总体呈带状,实际上就是一个两盘相对平移的剪切带。雁列的断层可分为张剪性和压剪性两类。根据雁列式断层的力学性质,可以准确判断剪切运动的相对方向。



雁列式断裂构造

C. 压性;T. 张性;RS/LL. 右列左行;LS/LL. 左列左行;LS/RL. 左列右行;RS/RL. 右列右行(据庄培仁)

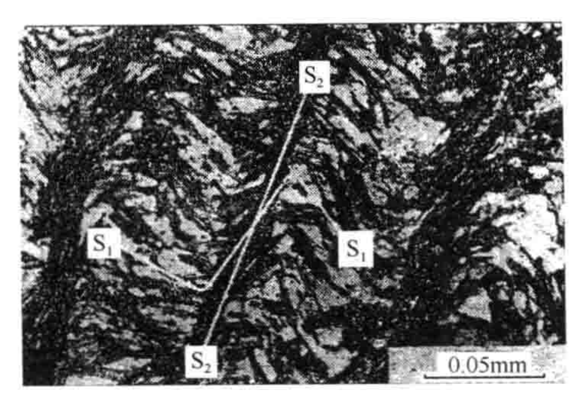
【节理】 joint　岩石中没有位移的小型破裂。根据形成时间早晚,可分为成岩时形成的原生节理和成岩后形成的次生节理;按成因分为构造节理和非构造节理;依其力学性质分为张节理和剪节理;以所在地层产状又分为走向节理、倾向节理、斜(向)节理和顺层节理;按照节理及其所切岩石块体的形状还可分为菱形节理、柱状节理、板状节理、放射状节理、帚状节理、火炬状节理等。节理是一定构造应力场的产物,不同节理的分布和褶皱有着密切的关系,可指示形成它们的应力作用方式。



节理与岩层产状及褶皱构造关系的分类示意图

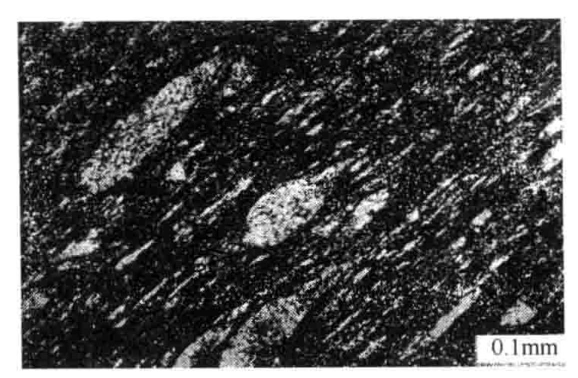
①②走向节理或纵节理;③倾向节理或横节理;④⑤斜节理;⑥顺层节理

【劈理】 cleavage　变形岩石中，把岩石劈开呈薄片状或薄板状的、密集的、潜在的破裂构造。未经变形的劈理是平直的面，具有很强的"可劈性"。依其方位关系，劈理可以分为轴面劈理、顺层劈理和劈理扇等。按其连续性，还可以分为连续性劈理和不连续劈理。根据劈理不同的形成机理又分为破劈理、流劈理和滑劈理等，这是一种通用的分类方法。



褶劈理

S_1. 暗色矿物集中于微褶皱翼部；S_2. 浅色矿物集中于微褶皱转折端

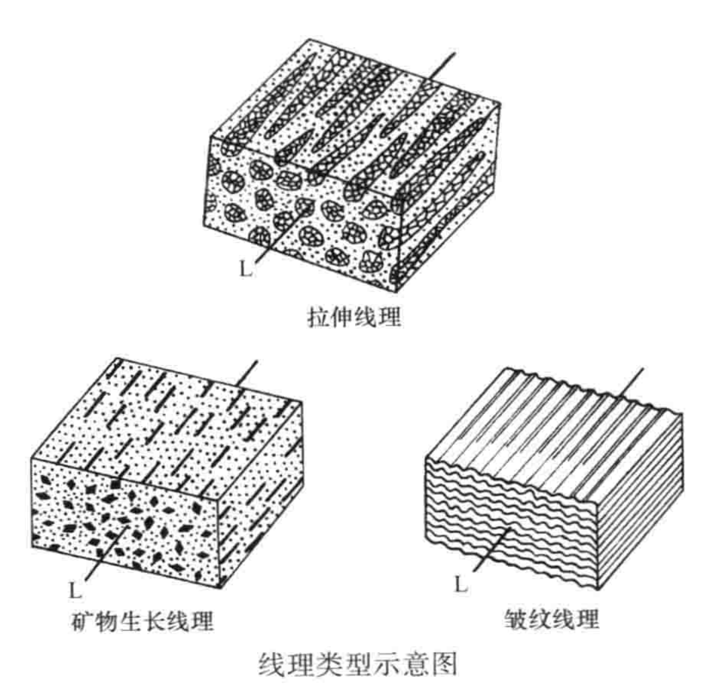


板劈理

矿物呈薄片或薄板状平行排列

【线理】 lineation　一切小尺度的透入性线状构造，统称线理。依其形成的时期分为原生线理（成岩过程中形成的线理，如岩浆岩的流线、流面和沉积岩的层理等）和次生线理（成岩以后形成的线理，如劈理、片理、拉伸线理等）。按照与运动方向的关系，分为A型线理（与物质运动方向平行的线理，如拉伸线理、矿物生长线理等）和B型线理（与物质运动方向垂直的线理，如皱纹线理等）。

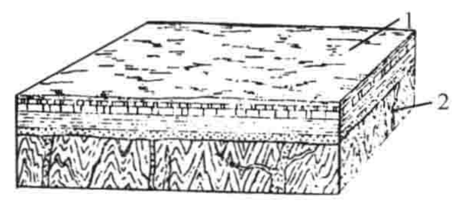
【克拉通】 craton　至少自前寒武纪（5.4亿年）以来（或前南华纪8亿年以来）一直保持稳定状态，未遭受过强烈变形的大地构造单元。其涵义与槽台学说的"古老地台"相近。具有"二元结构"是克拉通的典型特征，即它由构造复杂、岩浆活动和变质作用强烈的结晶基底，以及不整合以上的未经显著变形、变质的沉积岩盖层所组成。



线理类型示意图

【地盾】 shield　前寒武纪（或前南华纪）结晶基底广泛出露的、呈盾形的地区。如加拿大地盾、苏必利尔地盾、波罗的地盾等。由于地盾出露的岩石异常古老，对揭示地球早期演化历史有特殊意义。

【地台】 platform　地壳上稳定的、形成后未经显著变形、变质的大地构造单元。如华北地台、扬子地台、塔里木地台等。地台为"双层构造"，上部的未变形、变质并基本处于水平状态的沉积盖层，不整合地覆于强烈变形、变质的结晶基底之上。不整合面即标志着稳定地台形成的时期。



地台示意图

【地槽】 geosyncline　地壳上活动的、长期沉降并接受巨厚沉积的、变形强烈的带状大地构造单元。地槽不仅沉积巨厚，而且有特殊的岩石建造，如细碧-角斑岩建造、复理石建造等。地槽一般是通过"褶皱回返"而转为隆升，并伴随着大量中-酸性岩浆活动和强烈的变质作用，形成以线性褶皱和逆冲-推覆构造为特征的造山带。

【深大断裂】 deep fault　规模巨大、切割深、持续活动时间长的断裂带。长可达数百至上千千米，宽度也很大，可切穿地壳乃至岩石圈。我国学者把深大断裂分为地壳断裂和岩石圈断裂。沿深大断裂发育碎裂岩系列（脆性构造岩）和糜棱岩系列（韧性构造岩）的构造岩，反映它们是多期、在不同深度条件下形

成的。深大断裂控制断裂带两侧的沉积厚度、岩相和建造，对区域地质演化起着重要作用；沿深大断裂常有深部基性-超基性岩体侵位，并发育强烈的动力变质带。由于它们影响深度巨大，常出现各种地球物理异常带。

【海底扩张说】 seafloor spreading hypothesis 地幔物质沿大洋中脊或大裂谷带上涌，充填裂谷形成新的洋壳，继而向两侧涌流并逐渐扩张；经长期漂移和扩张，较先形成的洋壳又在毕乌夫俯冲带潜入地幔，如此循环往复使大洋岩石圈一边生长、一边消亡，大洋岩石圈不断更新。大洋中脊对称磁条带的发现，以及大洋岩石圈远较大陆岩石圈地质年代新，雄辩地证实了海底扩张说及其纲丝录音带传送带模型。海底扩张说极大地发展了大陆漂移说，又为板块学说的建立开辟了道路，解决了大陆漂移的动力学机制，为板块学说奠定了理论基础。

【造山—成盆统一形成机制】 unified mountain-and basin-building mechanism 造山作用和成盆作用同步形成于统一的动力学过程的模式。根据秦岭—渭河盆地和青藏高原等典型地区的研究，提出“挤压后效-拉张、断块、均衡造山-成盆统一机制”。其模式可概括为：①中生代强烈挤压，波及地下深部，形成巨型“幔隆”与“幔坳”；②挤压作用减弱，重力均衡作用导致幔坳区成山，相邻幔隆区成盆；③新生代造山作用和成盆作用是在拉张作用下，以断块形式表现出来。这一模式可为完满解释秦岭—渭河和青藏高原的地质实际。这一机制有三个显著特点：①把多元影响因素（构造挤压作用、伸展拉张作用和重力均衡作用等）纳入统一形成机制；②按诸多因素主导性作用有序转化，来解释造山-成盆的演化历史和形成机制；③将造山作用（带状造山带）、造（高）原作用（“面状造山带”或“造山区”）和成盆作用纳入统一的、复杂而循序渐进的形成机制。因此，它具有普遍意义。

【中国区域构造】 regional structure of China 中国是源于多个不同大小古陆拼合而成的、构造最为复杂的一个大陆。华北地台及其以北属于欧亚板块；扬子地台、柴达木盆地和塔里木盆地来自澳大利亚板块；而雄伟的青藏高原的主体源于印度板块；狭窄的台湾海岸山脉则是菲律宾海板块的组成部分。中国有3个古老的前南华纪克拉通（稳定的古老地台）和5个环绕它们的造山带。3个克拉通是华北地台、扬子地台和塔里木地台。5个造山带是①天山-大兴安岭华力西造山带；②祁连山-大别山和秦岭-昆仑加里东-印支叠加造山带；③青藏-滇西-喜马拉雅复合造山带；④华南加里东造山带；以及⑤西太平洋燕山-喜马拉雅造山带（包括台湾大纵谷缝合带，以及佳木斯构造带和那丹哈达岭构造带等）。中国中部的贺兰山—龙门山—横断山是一条大型锯齿状重力梯度带和地壳厚度陡变带，其上叠加了 NNE 向直线状地震活动带，以它为界可以把中国分为东、西两个大区：东半区地壳厚度薄，地质构造以北东向为主，总体上是一个相对稳定的（相当于地台）、复向斜式的伸展凹陷区，地壳均衡程度较高；西半区地壳很厚，地层构造主要呈近东西向，地壳均衡程度低，总体上相当于一个活动的（相当于地槽）、复背斜式的挤压隆起区。研究表明，中国大陆主要经历了迁西运动（28 亿年前）、五台运动（即阜平运动，25 亿年前）、吕梁运动（18 亿年前）、晋宁运动（8 亿年前）、加里东运动（4.1 亿年前）、华力西运动（2.95 亿年前）、印支运动（2.5 亿～2 亿年前）、燕山运动（约 2 亿～0.65 亿年前）和喜马拉雅运动（0.65 亿年以前）等九大构造运动旋回；先后形成了纬向系、经向系、华夏系-新华夏系、西域系-河西系和青藏高原歹字型五大构造体系。来自不同古板块的陆块，自二叠纪以来经远程漂移（平移与转动），于印支运动完成了中国统一大陆的拼合，继续向北漂移到现在的位置。观测数据表明，印度板块目前仍向北推挤青藏高原，青藏高原正向北偏东顺时针方向移动并向东挤出。

【吕梁运动】 Lüliang movement 发生在古元古代（滹沱群）和中元古代（长城群）之间的强烈地壳构造运动；其确切地质年代在 18 亿年以前。强烈的褶皱断裂、广泛的岩浆活动、区域变质和混合岩化作用，形成显著的角度不整合。吕梁运动最终铸就了华北地台基底，形成了统一的华北地台。吕梁运动是中国地质历史上一次重要的构造运动。

【晋宁运动】 Jinning movement 新元古代中期（南华纪）与新元古代早期（青白口纪）之间的褶皱构造运动，形成广泛的区域角度不整合；其绝对地质年代发生在 8 亿年之前。晋宁运动形成了扬子地台和塔里木地台基底，是中国地质历史上一次重要的地壳运动。

【加里东运动】 Caledonian movement 发生在欧洲早古生代的造山运动。在中国把这一时期的构造运动定为加里东旋回，认为其主幕在早古生代志留纪和晚古生代泥盆纪之间，可以广西运动和祁连运动为代表；其绝对地质年代发生于 4.1 亿年前。上、下地层具体地质年代多变化，形成角度不整合，但它们并非一次地壳运动所形成。我国祁连山造山带就是加里东运动形成的。

【海西运动】 Hereynian movement 又称华力西运动。发生在欧洲晚古生代的造山运动，这个运动具有全球性。经过历史演变，在中国其运动主幕系指石炭纪和二叠纪之间存在的广泛地壳运动，以天山运动为其代表。天山-兴安造山带就是一个典型的海西（华力西）造山带，其地质年代为近 3 亿年之前。

【华力西运动】 Vatiscan movement　即海西运动(参见“海西运动”条)。

【印支运动】 Indosinian movement　整个三叠纪期间的地壳运动。时限为2.55亿~2.03亿年发生的多次构造运动,其主幕往往发生在晚三叠世晚期。昆仑-秦岭造山带就是一个历经多次古生代造山作用,最后由印支运动完成的造山带。印支运动不仅是具有中国特色的重要构造变形期、岩浆活动期、变质作用期和区域成矿期,而且是中国大陆构造格局和动力学体制明显转换的时期,在中国地质构造演化历史上具有举足轻重的作用。

【燕山运动】 Yanshanian movement　整个侏罗纪—白垩纪期间广泛发生在中国大陆的地壳运动。其时限大致为2亿~0.65亿年。燕山运动表现为强烈的褶皱断裂作用、广泛的岩浆活动、动力变质作用和成矿作用;在中国东部(环太平洋地区)具有东强西弱的明显规律变化,并呈现出“多幕次性”。燕山运动是中国重要的构造运动期和广泛的成矿期,并奠定了中国的基本构造格局;它还是一次具有洲际影响的重要构造运动。阴山—燕山造山带正是一个典型的燕山期造山带。具有特色的是:阴山—燕山造山带不是由地槽转化而来,而是一个典型的“陆内造山带”(或“板内造山带”)。

【阿尔卑斯运动】 Alpine movement　欧洲学者泛指中、新生代发生的地壳运动。唯不同学者对其起止地质时代认识有所不同。中国地质学家与此不同,把中国境内三叠纪的地壳运动叫做印支运动,侏罗纪—白垩纪的地壳运动划为燕山运动,而将新生代的地壳运动命名为喜马拉雅运动。

【喜马拉雅运动】 Himalayan movement　发生在亚洲及其周缘新生代以来的造山运动。它具有显著的“多幕次性”。喜马拉雅运动使海水从青藏高原全部退出,继而剧烈隆升形成世界屋脊;铸造了喜马拉雅造山带并发生强烈褶皱,大规模逆冲-推覆构造、广泛岩浆侵入和区域变质作用。喜马拉雅运动构筑了中国大陆现今构造地貌景观,并对近代地质环境变迁、地震和区域地壳稳定性产生着巨大影响。

【新构造运动】 neotectonic movement　在晚近地质时期发生的地壳运动。“新构造运动”一词,最早经里克特(M. Richarter,1932)、克兰斯(E. Krans,1933)等提出,由奥布鲁切夫(B. A. Обручев,1948)加以系统化,成为地质学的一个分支学科。不同学者对新构造运动时限的认识不尽相同。尼古拉耶夫(H. И Николаев)定义为新近纪以来的构造运动;舒尔茨(C. C. Щулъц)等不少学者则强调是形成现代地貌形态的构造运动。我国学者曾长期采纳“新近纪以来”的认识;后来有人根据“塑造中国现代地貌格架所起的重要作用”,把“上新世晚期”(340万年)以来定义为新构造运动。新构造运动有多种多样形式:除水平运动和垂直运动外,还有内营力与外营力运动、造山运动与非造山运动、拱曲运动、掀斜运动、地裂运动、断块运动以及断层蠕滑运动和断层黏滑运动等。新构造运动不仅决定大地貌形态,而且与地震、火山、温泉等的形成也有直接关系,直接影响着人类的生存环境。

2.1.4　矿　物　学

【矿物】 mineral　又称天然矿物。是由地质作用所形成的天然单质或化合物。是组成岩石和矿石的基本单元。目前已知矿物约有4145种,大多数是固态无机物,液态的、气态的以及有机物仅占数十种。来自地球以外的天然单质或化合物称为宇宙矿物,由人工方法获得的与天然矿物相同或类同的单质或化合物,则称为合成矿物。矿物原料和矿物材料是极为重要的物质资源,广泛应用于工农业及科学技术的各个部门。许多矿物具有特殊的晶形或集合体形态,还有不同的色彩、光泽、花纹等物理特征,从而构成观赏石或自然景观,形成独特的旅游资源。

【造岩矿物】 rock-forming mineral　构成岩石的矿物,大部分是硅酸盐和碳酸盐矿物。在火成岩中,造岩矿物又根据其在岩石中的含量和在分类、命名中所起的作用,分为主要矿物、次要矿物和副矿物。在沉积岩中,常见的造岩矿物有石英、长石和方解石等。在变质岩中,一般为变质矿物。

【矿石矿物】 ore mineral　通常指在工业上能从其中提取一种或数种有用金属元素的矿物。如黄铜矿、方铅矿分别为铜、铅的矿石矿物。矿石矿物有时作为自然金属产出,如自然金、铂等,但其大多数为化合物。工业上所用的各种金属是从许多金属矿物中提炼出来的。一种金属元素可以从几种不同的矿石矿物中提取出来,如铜可从辉铜矿、斑铜矿、黄铜矿、赤铜矿、自然铜及孔雀石中提炼;有的矿石矿物也可以提取两种或者两种以上的金属元素,如钾钒铀矿可提取铀和钒。

【矿物分类】 mineral classification　按一定准则对矿物种属的划分方法。如成因分类、用途分类、化学分类、晶体化学分类等。通常可按化学组成将矿物分成单质和化合物两大类。单质是由一种元素组成的矿物,如金刚石成分是C,自然金成分是Au。化合物则是由阴阳离子组成的,根据阴离子成分不同分为若干类:

矿物分类简表

类型	主要矿物	类型	主要矿物	类型	主要矿物
自然元素	金刚石、自然金、自然砷	硫酸盐	重晶石、石膏、天青石	硼酸盐	硼砂
硫化物	方铅矿、辰砂闪锌矿	硝酸盐	钠硝石	亚硒、亚碲酸盐	白硒铅矿铅铀碲矿
氧化物	磁铁矿、刚玉、赤铜矿、石英	铬酸盐	铬铅矿、铬铁矿		
氢氧化物	铝土矿、褐铁矿、锑华	钨、钼酸盐	黑钨矿、辉钼矿	碘酸盐	碘银矿
卤化物	石盐、钾盐、萤石	磷、砷、钒酸盐	钒钙铜矿、砷铅矿、绿松石	氧、氢氧卤化物	钙霞石、香花石
碳酸盐	方解石、孔雀石、菱镁矿	硅酸盐	橄榄石、正长石、石榴子石	硫卤化物	日光榴石

以上各类化合物加上单质矿物共 18 类。这些矿物中硅酸盐矿物种数最多,占整个矿物种类的 24%,占地壳总质量 75%,硫卤化物最少,只有一种。

【矿物的性质】 property of mineral　用以鉴定矿物特性的一些要素。包括晶系、成分、颜色、光泽、集合体形态、硬度、比重(相对密度,下同)和条痕,以及断口、解理。矿物晶体晶系有:等轴晶系、正方晶系、斜方晶系、单斜晶系、三斜晶系、六方晶系、三方晶系。矿物双晶有:接触双晶、穿插双晶。矿物集合体有:柱状、树枝状、刀片状、针状、块状、肾状等。

【合成矿物】 synthetic mineral　在工厂和实验室中用人工的方法制成的与天然矿物相同或类同的矿物。如合成金刚石、合成压电石英、合成红宝石等。由于自然界这些矿物资源不能满足生产的需要,人们就模拟这些矿物在自然界形成时的物理化学条件,用人工的方法合成这些矿物。例如石英具有压电效应,按晶体一定方向切割的薄片广泛应用于电子工业上,自从 1947 年实验室培养出人工晶体后,为工业生产提供了大量透明可用的晶体,现在光学和电子工业上所用的石英晶体都是人造石英晶体。人造金刚石以其最大的硬度、半导体性质以及光彩夺目的光泽,分别应用于钻头切割、电子工业和宝石工业上。人造矿物的研究发展迅速,现在不仅可以合成相似于自然界矿物的人造矿物,并且在实验室还合成许多自然界没有的人工晶体。

【金属矿物】 metallic mineral　用以提取金属元素的矿物。主要有有色金属、黑色金属、贵金属、稀有金属矿物等。金属矿物一般显示金属性,如具有金属光泽或半金属光泽,不透明,导电性能和导热性能较好等。它们多为硫化物,部分为氧化物,个别是金属单质。也有例外,如闪锌矿、辰砂、锡石等不具有典型的金属性,而石墨虽具有明显的金属性,但又不属于金属矿物。金属矿物的晶族或集合体经过适当处理可以成为很有观赏价值的观赏石。

【非金属矿物】 nonmetallic mineral　主要是利用其物理性质特征而非用于提取金属元素的矿物。大多是造岩矿物,部分构成各种非金属原料的矿石矿物。有的本身就是工业原材料,如石英、方解石、长石、高岭石等;绝大部分宝石、玉石取自非金属矿物,如金刚石、红宝石、翡翠、和田玉等。少数用以提取其中非金属元素,如从磷灰石中提取磷等。非金属矿物的物理性质一般与金属矿物相反,不具金属光泽,导电性和导热性差,切成 0.03mm 厚的薄片在显微镜下呈现透明或半透明。它们的晶族或结晶集合体,可以成为重要的观赏石。

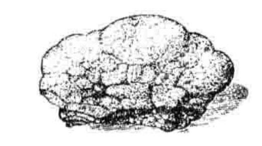
【黏土矿物】 clay mineral　组成黏土岩和土壤的主要矿物组份。是一些以铝、镁元素为主的含水硅酸盐矿物,加水后会呈现不同程度的可塑性。矿物的颗粒极细,一般小于 0.01 毫米,具层状结构,只个别如海泡石、坡缕石等具链状结构。黏土矿物类有高岭石族、伊利石族、蒙脱石族、蛭石族、海泡石族等。用途主要为陶瓷和耐火材料,也应用于石油、建筑、纺织、造纸、油漆等工业。

【矿物用途】 mineral use　矿物在工业、农业及第三产业等方面的应用。①利用矿物的成分。冶金工业:从矿物中提取有用元素,冶炼成各种工业需要的金属。最重要的是从磁铁矿、赤铁矿中提取铁;从方铅矿中提取铅;从黄铜矿、斑铜矿中提取铜等。矿物中除了主要元素外,还会混入些微量元素,如闪锌矿中常有铬、铟、锗混入,这些元素称为分散元素,工业上在提取主要元素时也提取分散元素。化工原料:萤石可成氢氟酸,黄铁矿可成硫酸的原料等。农业:作为农业增产的肥料,除了一些合成肥料外,钾盐作为钾肥,磷灰石作为磷肥的来源。②利用矿物的物理特性。光学性质:最早是利用方解石、石英、萤石作为光学仪器上的棱镜,随后又发现许多矿物具有特殊的光学特性,可用于磨制各种宝石。力学性质:主要用作研磨及切割材料,凡是矿物硬度大于摩氏 7 度的矿

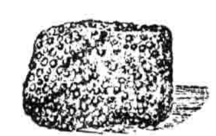
物都可利用,硬度最大的是金刚石,其次有刚玉、黄玉、石榴子石等。其他性质:石棉可用作保温材料,石棉板等制品均可做隔热材料。熔点高的矿物可作耐火材料原料。沸石、凹凸棒石、蒙脱石、坡缕石、海泡石等许多矿物有吸附性和阳离子交换作用,可以清除废水中的有毒元素和重金属元素,是用于处理水污染的重要原料。有些矿物还可用作中药,如石膏有清热作用,朱砂有安神镇静作用,硼砂有清热消炎、解毒防腐作用。

【矿物形态】 morphology of minerals; shape of mineral　矿物具有单晶体、规则连生晶体和集合体的外形特征。矿物单晶体的形态包括晶体的形状、结晶习性、晶体的大小及晶面花纹等;规则连生晶体的形态是指双晶、平行晶及不同矿物晶体间浮生的外形特征;矿物集合体的形态通常是指同种矿物集合在一起所构成的形态,它取决于矿物单体的形状及其排列的方式。矿物形态决定于其内部结构和生成环境。常见的矿物集合体形态有:放射状、钟乳状、肾状、葡萄状、鲕状、豆状集合体等。


钟乳状集合体


肾状集合体


豆状集合体


鲕状集合体

【矿物解理】 mineral cleavage　晶体在外力打击下沿一定的结晶方向裂成平面的性质。所裂成的平面称为解理面。解理面的方向平行于晶体结构中面网(内部质点、排列而成的平面)与面网之间连结力最弱的方向,并且它们在晶体上分布符合于晶体的对称特点,亦即解理必定沿着同一个单形中的所有晶面方向同时发生。解理的完善程度分为五级:①极完全;②完全;③中等;④不完全;⑤极不完全。

【矿物断口】 mineral fracture　矿物在外力打击下,不依一定结晶方向破裂而形成的断开面。断口按其形态可区分为贝壳状断口(石英)、锯齿状断口(自然铜)、参差状断口(黄铁矿)及平坦状断口(钾长石)等。

【矿物导电性】 mineral electrical conductivity　矿物对电的传导能力。各种矿物导电性能有差别,通常自然金属矿物导电性最好,是电的良导体;而非金属矿物则是非导体;大多数金属矿物是半导体。矿物的导电性可以用于鉴别矿物、选矿或用物理探矿方法去寻找金属矿产。电子工业则利用非金属云母矿物作绝缘材料,利用石墨作电极材料等。

【矿物延展性】 mieral ductility　物体受到张力作用时能延长或成为细丝的性质称延性,受到压力能成薄片的性质称展性。自然金属矿物和个别硫化矿物如辉铜矿等,具有延展性。延展性是矿物的特征之一。

【矿物脆性】 mineral brittleness　矿物遭受打击时能发生碎裂的性质。多数透明的非金矿物具有脆性,特别自然硫、雄黄、辰砂等。脆性可以用作鉴别矿物特片之一。

【矿物挠性】 mineral flexibility　某些薄片状矿物施加外力后能弯曲而不折断的性质。如云母、蛭石、绿泥石等可使其弯曲,但除去外力后则能恢复原来状态。挠性是鉴别这些矿物的特征之一。

【矿物压电性】 mineral piezoelectricity　某些矿物晶体在压力或张力作用下能激起表面荷电的性质的变化。如 a-石英晶体,当沿着晶体的长轴方向对晶体加压时,在轴的两端会产生数量相等而符号相反的电荷;当以张力取代压力时,则电荷变号。将具有压电性的晶体置于交变电场中时,随着电场的变号晶体会相应的产生收缩或伸展,并产生振动频率与电场频率相同的机械振动。矿物的压电性被广泛的应于电子工业。

【矿物磷光】 mineral phosphorescence　具有发光性的矿物晶体,在外界激发而发光的能量停止作用后,还能保持一段时间继续发光的现象,称磷光。如有些萤石经白天光线照射而发光,晚上还能保持发光,被称为“夜明珠”。

【结晶质】 crystalline substance　组成矿物的原子或离子有规律地在三维空间呈周期性重复排列的固态物质称为结晶质。由结晶质构成的物体称晶体。一切晶体都有自发地成长为几何多面体外形的固有特性;但许多晶体在生长过程中受到外界条件的限制,最终并不一定表现出几何多面体的规则外形。在自由空间结晶较早或具有较强结晶生长能力的矿物,形成具有较完好的几何多面体外形的晶体称自形晶。有些矿物几何多面体外形发育不完全或只有部分晶面发育称为半自形晶。

【晶体】 crystal　参见“结晶质”条。

【晶面】 crystal face　在晶体生长过程中自发形成的包围晶体表面的平面。晶面基本上是光滑平整的平面;但仔细观察时,常可见微有凹凸而表现出具规则形状的各种晶面花纹。晶面实质上是晶格的最外层面网。

【矿物光泽】 mineral luster　矿物表面对可见光反射的能力。矿物光泽的强弱取决于矿物的折射率、吸收系数和反射率。在矿物学中,将光泽的强度由强

而弱分为四级:①金属光泽;②半金属光泽;③金刚光泽;④玻璃光泽。其中金刚光泽和玻璃光泽统称为非金属光泽。非金属矿物一般都表现为非金属光泽,而金属矿物则具有金属光泽或半金属光泽。矿物光泽的强弱应以晶面、解理面等平滑表面的反射为准,其他反射表面及某些集合体形态则可引起特殊的光泽,如珍珠光泽、油脂光泽、松脂光泽、丝绢光泽、蜡状光泽、土状光泽等。

【矿物硬度】 mineral hardness 矿物抵抗某种外来机械作用(如刻划、压入、研磨)的能力。在矿物学中通常所称的硬度多是指摩氏硬度,是根据矿物与标准硬度矿物之间的相互刻划对比来测定。在矿物学中一直沿用下来的是摩氏1822年所提出的10个标准硬度矿物,从低到高为①滑石;②石膏;③方解石;④萤石;⑤磷灰石;⑥正长石;⑦石英;⑧黄玉;⑨刚玉;⑩金刚石。

【矿物命名】 mineral nomenclature 给矿物起名。矿物命名有以下几种方式:以化学成分命名,如自然金、硼砂;以物理性质命名,如电气石以其具有焦电性而得名,雄黄以其颜色呈橘黄色而得名;以形态命名,如石榴子石以其形态似石榴子的颗粒而得名;结合两种特点命名,如闪锌矿以其光泽闪闪发亮,而成分以锌为主而得名;以地名命名,如包头矿是1960年在内蒙古包头发现的一种硅酸盐矿物;以人名命名,如章氏硼镁石是为纪念我国地质学家章鸿钊先生而命名。

【橄榄石】 olivine 成分$(Me,Fe)_2[S_iO_4]$一种镁铁硅酸盐矿物,因呈橄榄绿色而得名。晶体呈厚板状,通常呈粒状集合体,玻璃光泽,硬度6.5~7,比重3.2~3.5,断口贝壳状。主要产于超基性和基性火成岩中,易蚀变为蛇纹石。也是陨石的主要组分之一。宝石级橄榄石产于来自上地幔的粗晶橄榄岩中。世界著名产地有埃及、缅甸、美国和中国。

【辉石】 pyroxene 辉石族矿物的总称,分斜方辉石和单斜辉石两个亚族。细分有顽火辉石、古铜辉石、紫苏辉石、透辉石、钙铁辉石、普通辉石、霓辉石、锂辉石等。晶体多为短柱状,颜色较深,从绿色、棕色、褐色到黑色。玻璃光泽,硬度5~7,比重3.1~3.5。辉石是重要的造岩矿物,主要产于火成岩中。

【普通辉石】 augite 成分$(Ca,Mg,Al)_2[(Si,Al)_2O_6]$属辉石族,呈短柱状晶体,常成双晶,还以块状、致密状和粒状集合体产出。棕色、浅绿色或黑色,条痕灰绿色。半透明到不透明,玻璃到暗淡光泽。比重3.23~3.52,硬度5.5~6。参差状至贝壳状断口。成因:形成于多种基性和超基性岩和深变质岩。

【顽火辉石】 enstatite 成分中$Fe_2Si_2O_6<10\%$ $Mg_2Si_2O_6>90\%$是斜方辉石族成员之一。斜方晶系,偶尔形成柱状晶体,常以块状、纤维状或片状集合体产出。无色、绿色、棕色或浅黄色,条痕无色或灰色。透明到不透明,玻璃或珍珠光泽。比重3.2~3.4,硬度5~6。参差状断口。成因:常形成于基性和超基性岩中,如辉长岩、粗粒玄武岩、苏长岩和橄榄岩。

【紫苏辉石】 hypersthene 成分$Fe_2Si_2O_6$ 30%~50%,其余为$Mg_2Si_2O_6$分子。属斜方辉石族,斜方晶系,偶尔形成柱状晶体,常以块状或片状集合体产出。棕绿色或黑色,条痕棕灰色。半透明到不透明,半金属光泽。比重3.4~3.8,硬度5~6。参差状断口。成因:形成于超基性和基性岩。

【透辉石】 diopside 成分$CaMg[Si_2O_6]$ 属单斜辉石族,单斜晶系,晶体短柱状,横切面多近于正方形,常成双晶,集合体为块状和柱状。无色、白色、灰色、绿色、绿黑色、黄棕色或红棕色,条痕白色到灰色。透明到不透明。玻璃光泽。比重3.22~3.38,硬度5.5~6.5。参差状断口。成因:形成于许多变质岩和基性岩。

【角闪石】 amphibole 角闪石族矿物的总称,分斜方角闪石和单斜角闪石两个亚族。细分有直闪石、透闪石、阳起石、普通角闪石、钠闪石、蓝闪石等。晶体呈长柱状,集合体呈粒状、纤维状、放射状等。颜色均较深,从绿色、棕色、褐色到黑色。玻璃光泽,比重3.0~3.5,硬度5~6。闪角石是分布很广的造岩矿物,主要见于变质岩中;普通角闪石是中性及中酸性火成岩的重要矿物。隐晶致密块状的透闪石、阳起石称为软玉。

【普通角闪石】 hornblende 成分$NaCa(Mg,Fe,Al)_2[Si,Al]_4O_{11}]_2(OH)_2$ 单斜晶系,晶体柱状,横截面为近于菱形的六边形,常成双晶,集合体通常呈块状、致密状、粒状、柱状、刃片状和纤维状产出。绿色、绿棕色或黑色,条痕白色或灰色。半透明到不透明,玻璃光泽。两组解理夹角60°或120°。比重3.28~3.41,硬度5~6。参差状断口。成因:是中性火成岩以及角闪石片岩、角闪石片麻岩、角闪岩等变质岩的主要造岩矿物,也见于花岗岩、辉长岩和碱性岩中。

【透闪石】 tremolite 成分$Ca_2Mg_5[Si_4O_{11}](OH)_2$ 晶体呈长刃片状,常成双晶,还以柱状、纤维状或羽毛状(呈放射状),以及块状和粒状集合体产出。无色、白色、灰色、绿色、粉红色或棕色。透明到半透明,玻璃光泽或丝绢光泽。比重2.90~3.20,硬度5~6。与阳起石属于同一亚族。主要产于接触变质灰岩、白云岩中,也见于蛇纹岩中。具有隔热、保温、耐酸、耐碱、绝缘、防腐等特性,用途广泛。

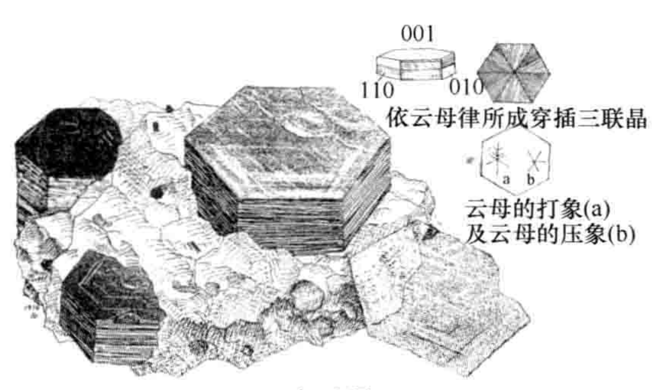
【阳起石】 actinolite 成分$Ca_2(Mg,Fe)_5[Si_4O_{11}](OH)_2$ 与透闪石成类质同像关系,单斜晶系。晶体呈长柱状,集合体呈放射状、粒状或块状。纤维状这称阳起石石棉。呈各种绿色调,玻璃光泽,硬度5.5~6,密度3.0~3.3/cm^3。常产于接触变质岩中。

【黑云母】 biotite 成分$K(Mg,Fe)_3[AlSi_3O_{10}](OH,F)_2$ 单斜晶系,晶体板状或锥状、短柱状,常呈

假六方板状。黑色或深棕色到红棕色、绿色以及较少见的白色，条痕无色。透明到不透明，珍珠光泽或玻璃光泽。比重2.7～3.4，硬度2.5～3。参差状断口。成因：形成于岩浆岩和变质岩。

【白云母】 muscovite　成分 $KAl_2[AlSi_3O_{10}](OH,F)_2$　单斜晶系，晶体呈板状，外形为假六边形，常成双晶，也呈片状和隐晶质。还形成鳞片状和致密状块体，以及浸染状薄片。无色到白色或灰色、黄色、绿色、棕色、红色或蓝紫色，条痕无色。透明到半透明，玻璃到珍珠光泽。比重2.77～2.88，硬度2.5～4。参差状断口。成因：形成于岩浆岩，尤其是花岗岩石类，还形成于变质岩，如片岩和片麻岩。云母片岩富含白云母。

【金云母】 phlogopite　成分 $KMg_3[AlSi_3O_{10}](F,OH)_2$　单斜晶系，晶体柱状和假六方板状，通常呈锥状，有时成双晶，还以板状和鳞状集合体产出。无色、黄棕色、棕红色、浅绿色或白色，条痕无色。透明到半透明，珍珠光泽。比重2.76～2.90，硬度2～2.5。参差状断口。成因：形成于超基性岩和接触变质岩。

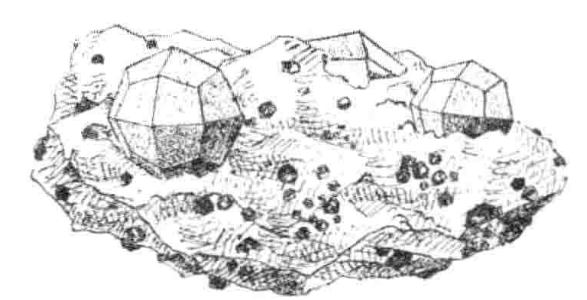


金云母

【黝帘石】 zoisite（坦桑石）成分 $Ca_2Al_3[Si_2O_1][SiO_4(OH)]$　单斜晶系，晶体呈柱状，且有明显的纵条纹。集合体为块状、致密状和柱状。白色、灰色、绿色、绿棕色、粉红色、无色、蓝色或紫色。透明到半透明，玻璃光泽。比重3.55，硬度6.5～7。参差状至贝壳状断口。主要见于浅变质岩和热液矿床围岩蚀变带，也往往是基性斜长石遭受蚀变的产物。晶体透明者可作为宝石。

【夕线石】 sillimanite　成分 $Al[AlSiO_5]$　斜方晶系，晶体呈针状，通常呈放射状和纤维状集合体。灰色、褐色或灰绿色。玻璃光泽到丝绢光泽。参差状断口。比重3.23～3.25，硬度7。是标准的变质矿物，常见于侵入体与富含铝质岩石的接触变质带中，以及结晶片岩和片麻岩中。

【石榴子石】 garnet　化学成分为 $A_3B_2[SiO_4]_3$（A代表Ca，Fe，Mg，Mn等。B代表Al，Cr等）　石榴子石族矿物的总称。颜色不一，有血红、暗红、褐红、褐黄、黄绿、鲜绿、黑色等。玻璃光泽，断口油脂光泽。比重3.1～4.3，硬度6.5～7.5。是典型的高温矿物和变质矿物。是常见的宝石矿物，主要宝石品种有镁铝榴石、镁铁榴石、钙铝榴石、铁铝榴石、锰铝榴石和钙铁榴石。镁铝榴石和镁铁榴石呈鲜艳玫瑰红色，称为紫牙乌。石榴子石在自然界中分布广泛，主要用做研磨材料和宝石。

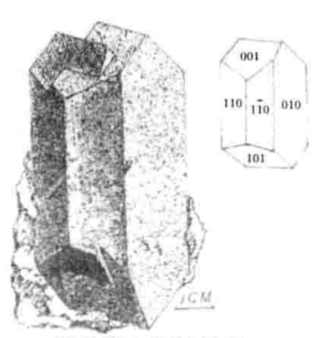


铁铝榴石 $Fe_3Al_2[SiO_4]_3$

石榴子石

【长石】 feldspar　长石族矿物的总称，包括正长石、透长石、微斜长石、歪长石、斜长石、钡长石等。是最重要的造岩矿物。在三大岩类中都有出现，特别是在火成岩中，是主要的矿物成分，对于岩石的分类具有重要意义。富含钾或钠的长石用于陶瓷工业、玻璃工业及搪瓷工业；含铷和铯等稀有元素的长石可用作提取这些元素的矿物原料。长石在自然界中分布广泛，但能作为宝石者并不多见，具体的种类有月光石、天河石、日光石和拉长石。世界上优质月光石主要来自缅甸，斯里兰卡、瑞士等国也有产出；日光石主要来自墨西哥、美国、挪威等国；拉长石主要产区是马达加斯加、芬兰、俄罗斯；天河石在美国、俄罗斯、印度产出。中国部分地区也发现有天河石、月光石、拉长石。宝石级长石往往有晕色和晕彩的特殊光学效应。

【正长石】 orthoclase　成分 $K[AlSi_3O_8]$ 长石族矿物之一，是重要的造岩矿物。单斜晶系，晶体柱状或板状，常成双晶，集合体块状、片状和粒状。白色、浅红色、无色、黄色、灰色或绿色，条痕白色。透明到半透明，玻璃到珍珠光泽。比重2.55～2.63，硬度6～6.5。具完全解理，参差状断口。成因：形成于多种岩浆岩和变质岩，如花岗岩、伟晶岩、流纹岩、粗面岩、正长岩、片麻岩和片岩。



正长石卡斯巴双晶

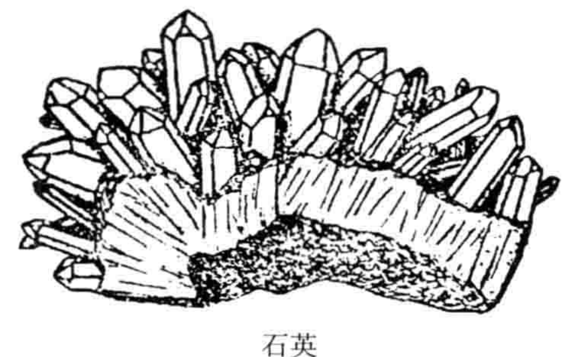
正长石

【微斜长石】 microcline 成分K[$AlSi_3O_8$]亦称钾,长石族矿物之一。三斜晶系,板状晶体,常见短柱状晶体,常成双晶,还以块状集合体产出。灰色、白色、浅黄色、浅红色或粉红色,绿色斜微长石称为天河石。透明到半透明,解理面呈玻璃或珍珠光泽。比重2.55~2.63,硬度6~6.5。参差状断口。成因:形成于岩浆岩,尤其是花岗岩、伟晶岩和正长岩。还产于某些变质岩中,特别是片岩。此外,也见于热液矿脉和接触变质带。形成于伟晶岩的微斜长石,常与石英和钠长石伴生。

【透长石】 sanidine 成分K[$AlSi_3O_8$],常含一定量的Na[$AlSi_3O_8$]组分。长石族矿物之一,由于其形成于高温环境故亦称高温透长石。单斜晶系,晶体柱状或板状,常成双晶。浅白或无色,条痕白色。半透明,晶面呈玻璃光泽。比重2.56~2.62,硬度6。成因:形成于多种喷出岩中,包括粗面岩和流纹岩,还见于某些接触变质岩中。

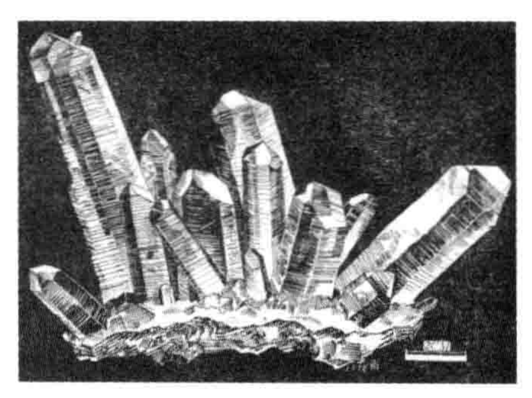
【钠长石】 albite 成分Na[$AlSi_3O_8$],长石族矿物之一。属于斜长石系列,三斜晶系,呈扁平板状晶体,常成双晶,还以块状、粒状或片状集合体产出,薄片常弯曲。一般为白色或无色,也可呈浅蓝色、灰色、浅绿色或浅红色,条痕白色。透明到半透明,玻璃至珍珠光泽。比重2.60~2.63,硬度6~6.5。参差状断口。成因:为许多岩浆岩的重要组成部分,如花岗岩、流纹岩、安山岩和正长岩。钠长石还形成于某些变质岩如片岩、片麻岩以及沉积岩中,也见于热液矿脉。

【石英】 quartz 成分SiO_2,是最常见的造岩矿物之一。六方晶系,晶体呈六方柱状,柱面具横纹,双晶很普遍,通常呈晶簇或粒状、块状集合体。颜色富于变化,白色、灰色、红色、紫色、粉红色、黄色、绿色、棕色和黑色,常无色透明。条痕白色。透明到半透明,新鲜面呈玻璃光泽,断口呈油脂光泽。比重2.65,硬度7。贝壳状至参差状断口。成因:常形成于岩浆岩、变质岩和沉积岩中,也常见于含金属矿物的矿脉中。



石英

【水晶】 rock crystal 成分SiO_2,透明的石英晶体。按其特征及工业用途分为压电水晶、光学水晶、熔炼水晶、工艺水晶。工艺水晶包括各种颜色美丽的石英晶体,作为工艺品的材料。水晶一般形成于热液晶洞中。



水晶

【玉髓】 chalcedony 成分SiO_2,石英的隐晶质异种,常以钟乳状或葡萄状块体产出。颜色多变化,白色、蓝色、红色、绿色、棕色或黑色。其变种包括不透明的碧玉;玛瑙,具有同心杂色条带;苔纹玛瑙,带有深色树枝状花纹;绿玉髓,一种绿色变种;缟玛瑙,有着平行的条带;光玉髓,红色到红棕色;肉红玉髓,浅棕色到深棕色。玉髓条痕白色,透明到不透明,玻璃到蜡状光泽。比重2.65,硬度7。贝壳状断口。成因:形成于多种岩石的裂隙中,尤其是熔岩。大多数玉髓是由富含硅的溶液,在较低的温度下沉积而成。此外,蛋白石脱水也可形成。

【蛋白石】 opal 成分SiO_2nH_2O,天然的二氧化硅胶凝体,属非晶质矿物。集合体多变,呈块状、葡萄状、肾状、钟乳状、球状、瘤状及结核状。贵蛋白石呈乳白色或黑色,并带红、蓝、黄色的斑斓色彩。随着矿物中所含水温的增高,颜色发生变化,比如,用手温热贵蛋白石,会变得非常鲜艳。火蛋白石呈橙色或浅红色,斑斓色彩或有或无。普通蛋白石呈灰色、黑色或绿色,不具光彩。条痕白色。透明到不透明,玻璃到树脂、蜡状或珍珠光泽,但玻璃光泽最为常见。比重1.9~2.3,硬度5.5~6.5。贝壳状断口。成因:形成于低温富含硅质的水中,尤其在温泉周围。不过,蛋白石几乎可以在任何一种地质环境下形成。

【锆石】 zireon 亦称“锆英石”,“风信子石”。成分Zr[SiO_4],常含铪、稀土、铌、钽、钍和铀等。四方晶系,晶体呈四方柱状或四方双锥状,集合体呈粒状。金刚光泽,比重4.7,硬度7~8。主要形成于火成岩特别是碱性岩中。锆石有耐高温(熔点高达2750℃)和耐腐蚀的特性,主要用于铸造工业,以及制造耐酸、耐火的玻璃器皿,同时是提取锆和铪的主要矿物原料。由于折光率和色散都高,因此无色透明者常作钻石代用品。宝石级锆石大多呈碎屑状矿物产于各种砂砾层中。著名产地有斯里兰卡、泰国、老挝和柬埔寨。

【磷灰石】 apatite 成分$Ca_5[PO_4]_3$,含磷矿物之一。六方晶系,晶体呈六方柱状,集合体呈粒状、致密块状或结核状。颜色不一,以灰色、褐黄、淡绿等色

为常见。玻璃光泽，断口参差状呈油脂光泽。比重3.2，硬度5。在内生、外生和变质作用中均可形成。是制造农业磷肥和提取磷的重要矿原料，氟磷灰石晶体可作激光发射材料。

【堇青石】 cordierite 成分 $Al_3(Mg,Fe)_2[Si_5AlO_{18}]$，造岩矿物之一。斜方晶系，晶体呈短柱状，常成双晶，集合体块状和粒状。蓝色、浅绿色、浅黄色、灰色或棕色，常呈明显不同色调，条痕无色。透明到半透明，玻璃光泽。比重2.53～2.78，硬度7～7.5。贝壳状断口。是由富含铝、镁的岩石经变质作用而成的变质矿物，常见于角岩中，也见于结晶片岩。色泽美丽者可作为工艺雕刻材料。

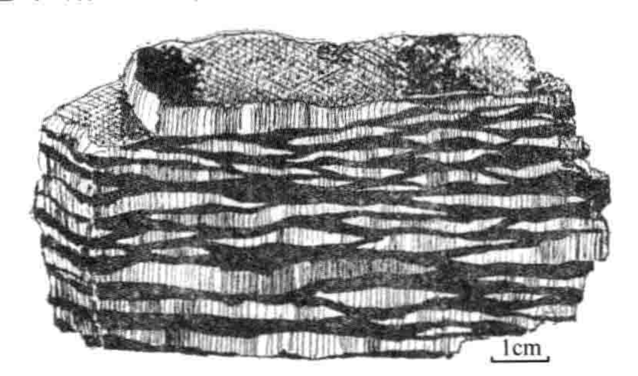
【红柱石】 andalusite 成分 $Al[SiO_4]O$，与蓝晶石、夕线石均为铝硅酸盐的同质多象变体。斜方晶系，晶体柱状，横截面近正四方形；有时在柱的四角和中心可见有黑色炭质包裹物，在断面上排列成规则的十字形，称为空晶石；集合体呈放射状，形似菊花，俗称菊花石。粉红色、浅红色、浅棕色、浅白色、浅灰色、浅绿色。透明到不透明，玻璃光泽。比重3.13～3.16，硬度6.5～7.5。参差状到贝壳状断口。主要是接触变质产物，见于侵入岩与泥质岩石的接触带中，也见于结晶片岩中。与蓝晶石、堇青石、夕线石、刚玉等共生。色美透明的红柱石可用作宝石。



红柱石

【方柱石】 scapolite 成分类似斜长石，但含有Cl^-、$(CO)2^-$、$(SO_4)2^-$等附加阴离子。富含钙的钙柱石和富含钠的钠柱石构成方柱石系列矿物。四方晶系，晶体柱状，集合体为粒状和块状。无色、白色、灰色、浅蓝色、浅绿色、浅黄色、浅棕色、粉红色或紫罗兰色。透明到半透明，玻璃到珍珠或松脂光泽。比重2.50～2.78，硬度5.5～6。常见于夕卡岩中，与石榴子石、透辉石等共生，也见于片麻岩和角闪岩中。

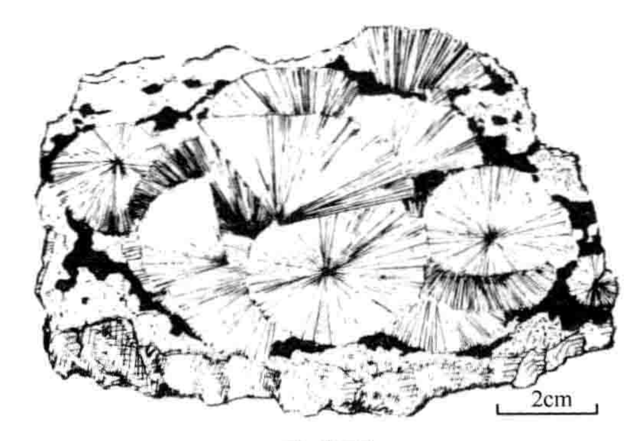
【蛇纹石】 serpentine 成分 $Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$ 蛇纹石族矿物的总称。常含铝、铁、镍、钴。是一种层状结构硅酸盐矿物。晶体很小，呈薄片状或板状，以块状、纤维状或叶片状集合体产出。白色、黄色、绿色或棕色。半透明到不透明，松脂或珍珠光泽。比重2.52，硬度2.5～3.5。贝壳状至多片状断口。蛇纹石是超基性岩中的橄榄石、辉石受热液作用交代形成的产物；此外，白云岩受热液作用也可形成蛇纹石。是制造钙镁磷肥的原料和耐火材料；质地细密呈苹果绿色的叫作岫岩玉，是工艺雕刻品的石料。



蛇纹石

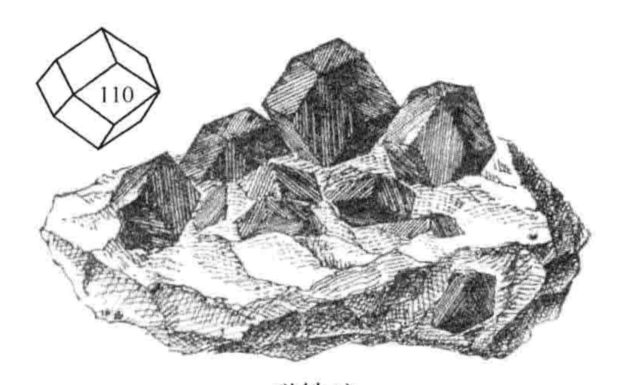
【青金石】 lazurite 成分 $(Na,Ca)_8[AlSiO_4]_6(SO_4,S,Cl)_2$ 玉石与颜料矿物之一。等轴晶系，玻璃-蜡状光泽，粒状结构、致密块体；硬度5～6，相对密度2.4～2.9，折射率1.5，不透明到微透明。青金石具鲜艳的蓝色，斑驳的光彩、闪金的星点而列名贵玉石品种之列。作颜料称金精，又称绋青、回回青、群青等，古代壁画中常用。依据玉料成分及颜色的分布情况，青金石玉被分为四个品种：①青金石；②青金；③金格浪；④催生石。主要产于碱性岩与碳酸盐岩接触带中。

【孔雀石】 malachite 成分 $Cu_2[CO_3](OH)_2$，铜矿物之一，含铜57.4%。属单斜晶系，呈针状、柱状，常呈皮壳状及同心条带状块体，微透明至半透明，丝绢光泽，贝壳状断口，硬度为3.5～4.0，相对密度为3.6～4.0，折射率为1.655～1.909，重折射率0.25，遇酸起泡，性脆，颜色呈绿色或孔雀绿色。是工艺雕刻材料、颜料。



孔雀石

【磁铁矿】 magnetite 成分 $Fe^{2+}Fe_2{}^{3+}O_4$ 为重要铁物矿物，含铁72.4%。晶体呈八面体和十二面体，也以块状和粒状集合体产出，颜色和条痕都是铁黑色。不透明，半金属光泽。比重5.2，硬度5.5～6.5。亚贝壳状至参差状断口。形成于岩浆岩中，也形成于交代矿床和沉积变质铁矿床中。

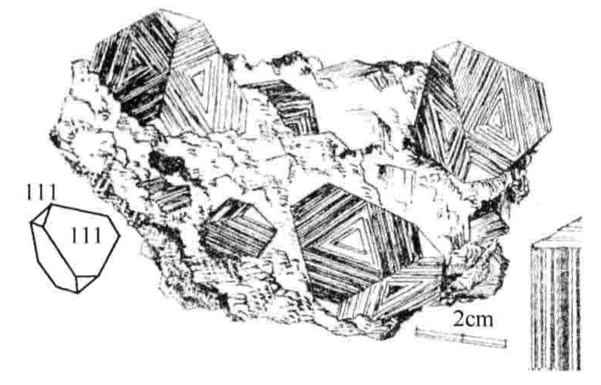


磁铁矿

【铬铁矿】 chromite 成分$(Mg,Fe)Cr_2O_4$ 重要铬矿物，含Cr_2O_3 76.91%。等轴晶系，晶体呈八面体，通常呈块状、粒状或结核状集合体。黑色到棕黑色，条痕深棕色。不透明，金属光泽。比重4.5~4.8，硬度5.5。参差状断口。成因：形成于岩浆岩，尤其是超基性和基性岩；砂积矿床也常含有铬铁矿。

【方铅矿】 galena 成分PbS 重要铅矿石，含铅86.8%。等轴晶系，极常见的一种矿石矿物，呈立方体、八面体或立方八面体晶形，也有以块状、粒状和纤维状集合体产出，颜色和条痕都是铅灰色，不透明，具有金属光泽，比重7.58，硬度2.5。亚贝壳状断口。一般是热液上升至地壳上层而形成方铅矿热液矿脉，与萤石、石英、方解石、闪锌矿、黄铁矿共生。方铅矿矿石、晶簇都可以加工成观赏石。

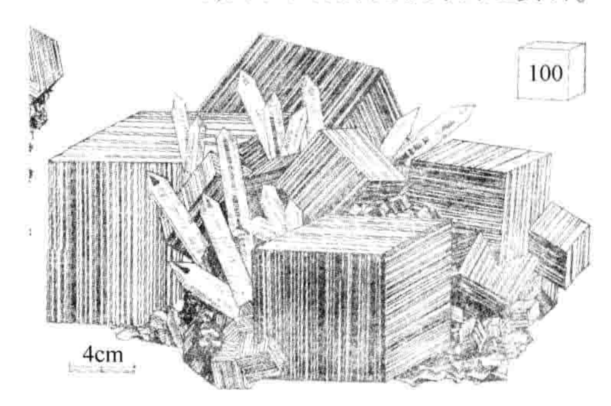
【闪锌矿】 sphalerite 成分ZnS 重要锌矿物，含锌67.1%。等轴晶系，晶体呈四面体和十二面体，并显出弯曲的晶面。一般呈块状、粒状、结核状和葡萄状集合体产出。颜色变化大，从黑色、棕色、黄色、红色到绿色、灰色、白色。条痕从浅棕色到无色。半透明到透明，松脂到金刚光泽。比重3.9~4.1，硬度3.5~4。贝壳状断口。常见于热液矿脉，并与白云石、石英、黄铁矿、方铅矿、萤石、重晶石、方解石共生。闪锌矿矿石、晶簇都可以成为观赏石。



闪锌矿

【辰砂】 cinnabar 俗称“朱砂”、“丹砂”。成分HgS 重要汞矿物，含汞86.2%。三方晶系，晶体呈厚板状、菱面体和柱状，常成双晶。集合体以块状、皮壳状或粒状产出。颜色为典型的棕红色或猩红色，条痕猩红色。透明到不透明，金刚、半金属或暗淡光泽。比重8.0~8.2，硬度2.5。贝壳状至参差状断口。多产于与火山活动有关的低温热液矿脉或沉积岩中。辰砂是提炼汞的重要矿物，也是重要的颜料矿物，也能成精美的观赏石。

【黄铁矿】 pyrite 成分FeS_2 是重要的硫矿物，含硫53.4%。等轴晶系，晶体呈立方体、五角十二面体或八面体，常见双晶现象，晶面通常有条纹。也以块状、粒状、肾状、钟乳状、葡萄状、结核状集合体产出。浅黄色，条痕绿黑色，不透明，金属光泽。比重5.0，硬度6~6.5。贝壳状至参差状断口。是岩浆岩、沉积岩和变质岩中一种常见的副矿物。黄铁矿是提炼硫酸的矿石原料，黄铁矿晶体是很好的观赏石。



黄铁矿

【辉锑矿】 stibnite 成分Sb_2S_3 重要锑矿物，含锑71.4%。斜方晶系，晶体呈长柱状或针状，柱面具纵条纹。集合体常呈放射状或粒状。颜色和条痕均为铅灰色，不透明，金属光泽。晶面常带暗蓝锖色。比重4.63~4.66，硬度2。熔点很低(550℃)。是低温热液成因的矿物，常与雄黄、雌黄、辰砂等共生，是炼锑的重要矿物原料，也可经过加工成为很好的观赏石。


辉锑矿

【雄黄】 realgar　又称鸡冠石。成分 AsS　重要砷矿物，含砷 70.1%。单斜晶系，晶体呈短柱状，晶面具纵纹，常呈粒状或致密块状集合体，有时也呈土状块体及皮壳状集合体。鲜艳的红色到橘红色，条痕从橘黄色到橘红色。透明到半透明，松脂到油脂光泽。比重 3.56，硬度 1.5～2。贝壳状断口。熔点很低（310℃），烧灼时发出蒜臭。低温热液成因矿物，常与雌黄、辉锑矿共生，是提取砷的重要矿物原料，也是矿物颜料，晶体是极重要的观赏石。

【赤铜矿】 cuprite　成分 Cu_2O　含 Cu 88.8%。等轴晶系，晶体呈细小八面体形，有时呈针状或毛发状。集合体呈粒状、致密块状或土状。暗红色，条痕褐红色，金刚光泽或半金属光泽。比重 6.14，硬度 3.5～4。贝壳状至参差状断口。形成于铜矿床的氧化带，与自然铜、孔雀石、蓝铜矿、辉铜和铁的氧化物伴生。造型奇特的矿石可以成为很好的观赏石。

【赤铁矿】 hematite　俗称红铁矿。成分 Fe_2O_3　含铁 70%，三方晶系，晶体呈板状或菱面体，偶见柱状或锥状晶体。板状晶体形成玫瑰花式，称为铁玫瑰。多半块状、致密状、柱状、纤维状、肾状、葡萄状、钟乳状、叶片状和粒状集合体产出。形成肾状时，称为肾铁矿。颜色种类多，从浅棕色、鲜红色、血红色、棕红色到钢灰色和铁黑色。条痕棕红色，不透明，金属至暗淡光泽。比重 5.26，硬度 5～6。参差状至亚贝壳断口。常形成于热液和交代矿床中，也以副矿物形成于火成岩。是炼铁的重要矿物原料，色泽鲜艳的矿物可成为观赏石。

【锡石】 cassiterite　成分 SnO_2　含锡 78.8%，常含铌、钽等。四方晶系，晶体呈短柱状、细长柱状、双锥状、或成块状、粒状、葡萄状和肾状集合体。蜡黄、浅褐、深黑色，半透明到不透明，晶面呈金刚光泽，断面呈油脂光泽。比重 7.0，硬度 6～7。亚贝壳状至参差状断口。与石英、黄铜矿、电气石等矿物伴生于高温热液矿脉中。原生锡矿床经风化破坏后，锡石常可以转移到砂矿中。是炼锡的主要矿物原料。晶体可成为观赏石。

【软锰矿】 pyrolusite　成分 MnO_2　锰矿物的一种，炼锰的主要矿物，含锰 63.2%。四方晶系，晶体呈细粒状或针状，通常呈块状集合体产出。颜色与条痕均为黑色色。结晶体呈半金属光泽。比重 4.84，硬度低，易污手。成因：主要为深积形成，也可由原生锰矿氧化形成。是重要炼锰原料。

【黑钨矿】 wolframite　成分 $(Fe,Mn)WO_4$　为钨铁矿—钨锰矿系列中的过渡矿物。单斜晶系，晶体呈柱状或板状，常成双晶，集合体块状。棕黑色，条痕从红棕色到棕黑色。半透明到不透明，半金属光泽。比重 7.1～7.5，硬度 4～4.5。参差状断口。成因：形成于花岗伟晶岩的石英脉中，常与锡石和毒砂伴生。

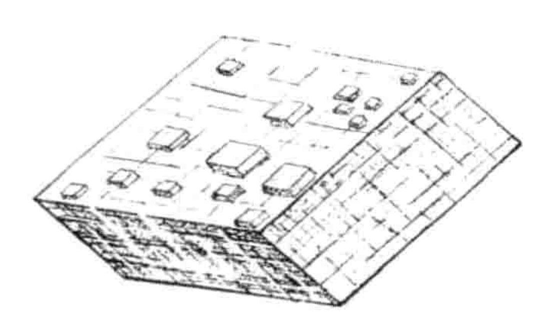
【铝土矿】 bauxite　几种铝矿物的混合体。为成分包括三水铝石、一水硬铝石、一水软铝石、赤铁矿、高岭石、蛋白石等多种矿物的集合体。其多变的成分使其性质多变。常呈块状、结核状、鲕状或豆状产出。颜色变化也很大，从白色到浅黄色或红色、红棕色，正常情况下条痕白色。暗淡或土状光泽，不透明。比重 2.3～2.7，硬度 1～3，参差状断口。成因：是含铝较多的某些火成岩和变质岩，在湿热气候条件下，当雨水将硅酸盐从岩石中淋滤后，便残留下铝矿物。

【高岭石】 kaolinite　成分 $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$　重要的陶瓷矿物。首次发现于我国江西景德镇的高岭村而得名。单斜晶系，成很小的假六方板状或鳞片状晶体，还以块状、致密状集合体和土状或黏土状块体产出。白色和无色至浅黄色、浅棕色、浅红色或浅蓝色，条痕白色。透明到半透明，珍珠到暗淡或土状光泽。比重 2.6～2.63，硬度 2～2.5。参差状断口。成因：由长石和其他富含铝的硅酸盐矿物风化而成，尤其在湿热地区，花岗岩中的长石风化成松散的白色的高岭石黏土。

【金红石】 rutile　成分 TiO_2　含 Ti60%，常含铁、铌、钽等。与板钛矿、锐钛矿一起形成三型系列。柱状晶体常有条纹，也以纤细的针状晶体形成于石英中（网状金红石），常成双晶。有时呈块状集合体。红棕色、红色、黄色或黑色，条痕从浅棕到浅黄色。透明到不透明，半金属到金刚光泽。比重 4.23，硬度 6～6.5。贝壳状到参差状断口。以副矿物的形式产于许多岩浆岩与片岩和片麻岩中。有时会在石英、刚玉及其他透明矿物中形成针状包裹体。

【尖晶石】 spinel　成分 $MgAl_2O_4$　氧化矿物之一。常含铁、铬、锰、锌等。等轴晶系，晶体常呈八面体及八面体与菱形十二面体的聚形；也成块状、粒状和致密状集合体。红、绿、褐、黑色。条痕白色，透明到不透明，玻璃光泽。比重 3.5～4.1，硬度 8。贝壳状到参差状断口。形成于各种变质岩，包括蛇纹岩、片麻岩和大理岩，也形成于基性岩。透明、色泽美丽的尖晶石可作宝石。宝石级尖晶石主要是指镁铝尖晶石，颜色丰富多彩，有无色、粉红色、红色、紫红色、浅紫色、蓝紫色、蓝色、黄色、褐色等。尖晶石的品种是依据颜色划分的，有红、橘红、蓝紫、蓝色尖晶石等。可作宝石原料。

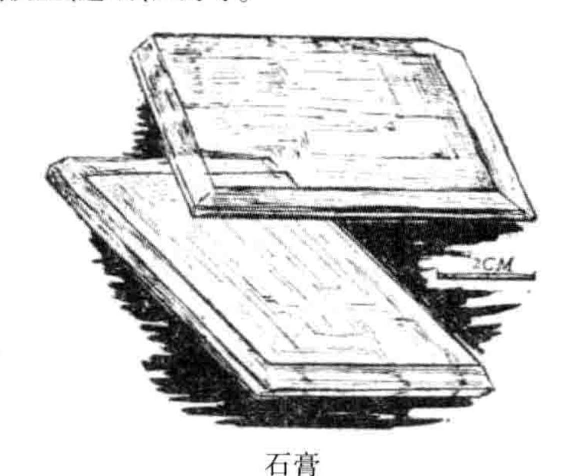
【方解石】 calcite　成分 $Ca[CO_3]$　碳酸盐矿物的一种。常含镁、铁、锰、锌等。三方晶系，晶体呈菱面体和偏三角面体，其聚形呈钉头状和犬牙状。集合体呈晶簇、粒状、钟乳状、鲕状、致密块状或泉华状等。无色或白色，但常因含其他杂质而染成各种颜色。其中纯净无色透明者称为冰洲石。玻璃光泽到珍珠光泽。比重 2.71，硬度 3。亚贝壳状断口。形成于许多岩石中，灰岩和大理岩主要由方解石组成。



方解石

【白云石】 dolomite　成分 $CaMg[CO_3]_2$　碳酸盐矿物之一。常含微量铁、锰。三方晶系，晶体呈菱面体，常有马鞍状的弯曲晶面，集合体常以块状和粒状产出。无色、白色、灰色、粉红色或棕色，条痕白色。透明到半透明，玻璃至珍珠光泽。比重 2.85，硬度 3.5-4。成因：形成于热液矿脉和含镁石灰岩。

【石膏】 gypsum　成分 $Ca[SO_4] \cdot 2H_2O$　硫酸盐矿物之一。单斜晶系，晶体呈板状，常见双晶，还以粒状块体（雪花石膏）和纤维状（纤维石膏）产出。玫瑰状块体称为沙漠玫瑰，呈放射状的称为雏菊石膏。颜色多变，从无色到白色、灰色、浅绿色、浅黄色、浅棕色和浅红色。片状断口。透明到不透明，玻璃光泽，纤维状者呈丝绢光泽，解理面呈珍珠光泽。成因：以蒸发岩的形式形成于温泉周围和黏土层中。用于建筑、模型、造纸、医药等。

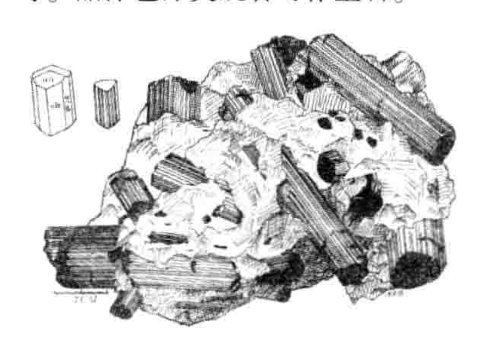


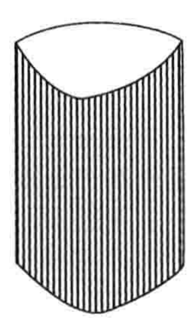
石膏

【冰洲石】 iceland spar　成分 $CaCO_3$　无色透明纯净的方解石。在透明矿物中具有最高的双折射率，主要用于制造特种光学仪器。优质冰洲石晶体产于玄武岩的方解石脉和沸石方解石脉中。其形成与热液作用有关。冰洲石矿床也产于石灰岩中，但晶体质量稍差。

【十字石】 staurolite　成分 $Fe\ Al_4[Si_4]_2O(OH)_2$　是区域变质作用的产物。有时含锰或钴。假斜方晶系，晶体呈柱状，常呈“十”字形或“×”形贯穿双晶，故称为十字石。褐到褐黑色，比重 3.65 ~ 3.77，硬度 7 ~ 7.5。见于结晶片岩中，也见于砂矿中。

【电气石】 tourmaline　电气石族矿物总称。成分为含硼的铝、钠、铁、镁的硅酸盐矿物。三方晶系，柱状晶体，通常有纵向条纹，横截面呈球面三角形，还以块状和致密状集合体产出。电气石类共由七个不同的品种组成：锂电气石（多种色彩）、黑电气石（黑色）、钠铁电气石、镁电气石（棕色）、红电气石（粉红色）、铬镁电气石（绿色）和钙镁电气石（黑色、棕色、黄绿色）。晶体常一端呈粉红色而另一端为绿色，可长成相当大的晶体。条痕无色。透明到不透明。玻璃光泽。比重 3.0 ~ 3.2，硬度 7 ~ 7.5。参差状至贝壳状断口。成因：形成于花岗岩和伟晶岩以及一些变质岩中，与许多矿物共生，如绿柱石、锆石、石英和长石等。晶体色泽美观者可作宝石。

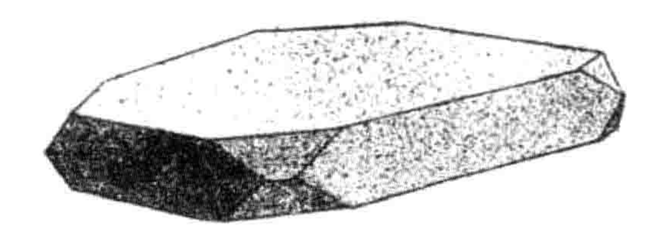




电气石

【独居石】 monazite　又称磷铈镧矿。成分(Ce, La)[PO]　单斜晶系，晶体呈板状或柱状，棕色、红棕色、黄棕色、粉红色、黄色、浅绿色或近白色，条痕白色。透明到半透明，松脂、蜡状或玻璃光泽。比重 5.1，硬度 5 ~ 5.5。主要产于伟晶岩中，与锆石、磷灰石、铌铁矿等共生，但独居石的主要矿床是滨海砂矿和冲积砂矿。是提取铈、镧、钍的主要矿物原料。

【重晶石】 barite　成分 $Ba[SO_4]$　硫酸盐矿物之一。斜方晶系，晶体板状和柱状，常成很大的晶体，还形成一种小而含沙的玫瑰状结核，称为沙漠玫瑰。集合体粒状、片状、纤维状、鸡冠状、土状或柱状。无色、白色、灰色、浅黄色、棕色、浅红色、浅蓝色或浅绿色，玻璃、松脂或珍珠光泽。比重 4.5，硬度 3 ~ 3.5。参差状断口。产于热液矿床和沉积矿床中。广泛用于石油、化工、橡胶、造纸、陶瓷、搪瓷、玻璃、制革、制糖工业上，亦可提取金属钡。



重晶石

【天青石】 celestine; celestite　成分 $Sr[SO_4]$　主要锶矿物。斜方晶系,板状和柱柱晶体,多为块状、纤维状、粒状或结核状集合体。无色、白色、灰色、蓝色、绿色、浅黄色、橘黄色、浅红色或棕色,条痕白色。透明到半透明,玻璃光泽,解理面呈珍珠光泽。比重 3.9 ~ 4.0,硬度 3 ~ 3.5。主要见于白云岩、石灰岩、泥灰岩和含石膏黏土等沉积岩中。是提取锶的主要矿物原料。

【萤石】 fluorite　又称氟石。成分 CaF_2　有时含稀土元素,富含钇者称为钇萤石。晶体呈立方体和八面体,常成双晶。集合体呈块状、粒状和致密状产出。颜色多变化,从紫色、绿色、无色、白色、黄色到粉红色、红色、蓝色和黑色。透明到半透明,玻璃光泽。断开后形成完全八面体解理,并在立方体晶体的各个角上形成三角面。加热时或在紫外线照射下显荧光。主要为热液成因,常成单矿物萤石脉产出。有时也大量出现于铅锌硫化物矿床中。是制取氢氟酸的唯一矿物原料。晶莹美丽者可作为宝石。

【蓝晶石】 kyanite; cyanite　成分 $Al_2[SiO_4]O$　与夕线石、红柱石构成同质多像变体。三斜晶系,晶体常呈扁平柱状。且常呈扭曲或弯曲晶形,集合体为块状和纤维状。蓝色、白色、灰色、绿色、黄色、粉红色或近乎黑色,且单个晶体颜色多变化。透明到半透明,玻璃光泽,解理面上呈珍珠光泽。比重 3.52 ~ 3.67,硬度 5.5 ~ 7。参差状断口。产于区域变质的结晶片岩中,是黏土质岩石经区域变质作用形成。色泽优美的蓝晶石可作宝石。

2.1.5 岩石学

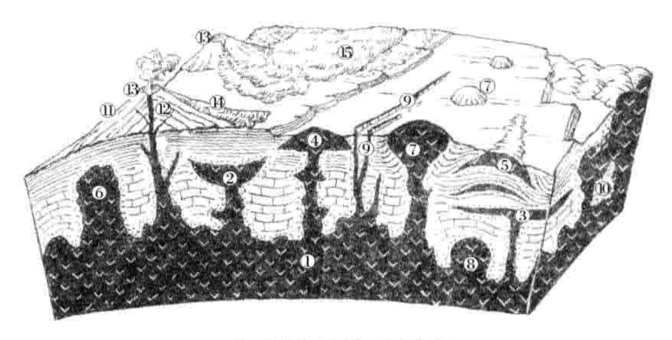
2.1.5.1　岩浆岩(火成岩)岩石学

【岩石】 rock　天然产出的由一种或多种矿物,也包括火山玻璃、生物遗骸、胶体组成的固态集合体。岩石的组成物质主要来源于地壳及地幔。岩石按成因分为岩浆岩、沉积岩及变质岩。三大类岩石均可构成不同特色的风景地貌,我国著名的自然风景区均有它们的杰出代表。

【岩浆】 magma　是在上地幔和地壳深处形成的炽热、黏稠、富含挥发成分的硅酸盐熔融体(熔体)。岩浆成分主要为硅酸盐,其次为挥发分(以水为主),约占 60% ~69%。其次为 CO_2、SO_2、CO、N_2、H_2、NH_3、NH_4、HCl、HF、$B(OH)_2$、KCl、NaCl 等。岩浆温度一般在 500 ~ 1300℃之间,岩浆的黏度与岩浆的 SiO_2 含量、挥发成分含量和温度有关。

【岩浆岩】 magmatic rocks　又称火成岩。由岩浆在地下或喷出地表,经冷却固结而成的岩石称为岩浆岩。由于岩浆固结时在地表或在地下所处环境,岩浆的化学成分、温度和压力条件及冷却速度的不同可形成各种不同类型的岩浆岩,包括侵入岩、次火山岩和火山岩。我国著名的国家地质公园,如黄山、三清山、雁荡山、五大连池的地质地貌景观均是由岩浆岩构成的。

【火成岩】 igneous rocks　见岩浆岩。



火成岩产状示意图

1. 岩基;2. 岩盆;3. 岩床;4. 岩浆管道及顶部形成的岩钟;5. 受剥蚀的浅成岩体;6. 岩株;7. 岩丘;8. 小型深成岩侵入体;9. 岩墙与岩枝;10. 围岩捕虏体;11. 层火山的火山灰流层;12. 火山通道及顶部喷出的火山灰云;13. 火山渣锥;14. 层火山的熔岩流;15. 熔岩流台地

【侵入岩】 intrusive rocks　岩浆侵入地壳内冷凝而成的岩浆岩称为侵入岩。岩浆在地下冷却速度较慢,常由结晶的矿物组成。据侵入岩距地面深度的不同分为深成岩(plutonic rock)一般大于 3km;浅成岩(hypabyssal rock),一般 1.5 ~ 3km。如果岩浆侵入接近地表则称为超浅成岩。深成岩矿物结晶颗粒相对粗大,而浅成岩矿物结晶颗粒相对细小。

【次火山岩】 subvolcanic rocks　与火山岩为同一岩浆源的超浅成侵入岩。次火山岩与喷溢的熔岩外貌十分相似。识别次火山岩有以下几点:①在时间上,次火山岩与火山岩同时形成或稍晚于火山岩;②在空间上与火山岩分布于同一喷发区内;③在成分上与火山岩相似;④岩石特征兼有熔岩与浅成岩的特点;⑤常呈小的株状、脉状。福建白水洋国家地质公园的平底河床即为一种次火山岩。

【火山岩】 volcanic rocks　又称为喷出岩。岩浆从地下喷出至地表(或水中)所形成的各种岩石,统称为火山岩。如果岩浆喷出的方式相对比较平静溢流而成为熔岩,常由细粒或隐晶质矿物,或有非晶质的玻璃组成。如岩浆以猛烈爆发的方式喷出,除了细粒或隐晶质矿物,或玻璃外,还含有较多的岩石或矿物碎屑,称为火山碎屑岩。我国以火山岩为主题的国家地质公园有 20 多家,涵盖了多种类型的火山岩。

【火成岩分类】 classification of igneous rocks　火成岩中有侵入的深成岩、浅成岩及喷出的火山岩。岩石类型复杂,其分类与命名通常依据其化学成分、矿物成分、结构构造及产状来确定岩石类型与名称。主要火成岩肉眼鉴定可参照下表所列的特征。

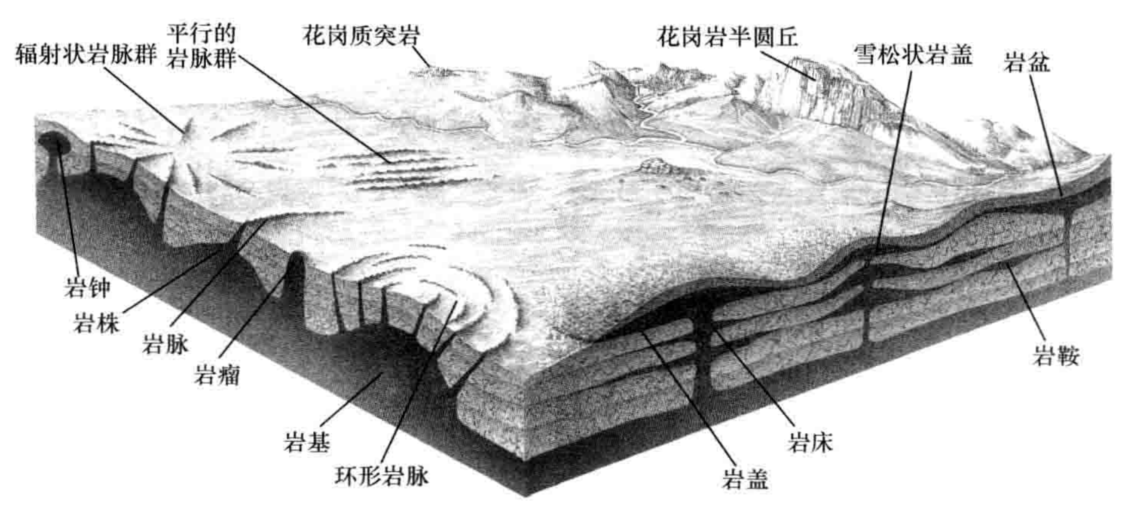
主要火成岩肉眼鉴定表

项目	长石									
	无长石	斜长石为主				碱性长石与斜长石大致相等		碱性长石为主		
	酸碱指示矿物									
	有橄榄石	无石英,有时有橄榄石	无橄榄石,有时有石英	有石英 <20	有石英 >20	无石英	有石英<20	有石英	无石英	有副长石
	色率/%									
	>75	75~35	35~20	35~20	35~20	35~20	35~20	<20	35~20	<30
产状和结构	岩石名称									
Ⅰ. 喷出岩 岩流、岩被、岩钟等 斑状或无斑隐晶质结构	麦美奇岩	玄武岩	安山岩	英安岩	流纹英安岩	粗安岩	石英粗安岩	流纹岩	粗面岩	响岩
Ⅱ. 次火山岩及浅成岩 岩枝、岩墙、岩脉、岩床、岩盖、小岩株等 斑状或微晶质结构	苦橄岩、金伯利岩	辉绿岩、微晶辉长岩	安山玢岩、闪长玢岩、微晶闪长岩	英安玢岩、石英闪长玢岩、微晶石英闪长岩	英安玢岩、花岗闪长玢岩、微晶花岗闪长岩	粗安岩、二长斑岩、微晶二长岩	石英粗安斑岩、石英二长斑岩、微晶石英二长岩	流纹斑岩、石英斑岩、花岗斑岩、微晶花岗岩	粗面斑岩、微晶正长岩	霞石正长斑岩、微晶霞石正长岩
Ⅲ. 深成岩 岩基、岩株、岩盆等 全晶质粒状或似斑状结构	纯橄榄岩、辉石岩、橄榄岩	辉长岩	闪长岩	石英闪长岩	花岗闪长岩	二长岩	石英二长岩	花岗岩	正长岩	霞石正长岩

【火山岩相】 volcanic facies　在一定环境下,火山活动产物特征的总称。不同的环境形成不同的火山岩,称为火山岩相。所谓的环境是指火山喷发环境,是陆上还是水下,以及火山堆积环境,是地表或近地表,和火山机构中的特定位置,如近源的火山口,火山口远源的火山斜坡等各种环境。

【熔岩】 lava　由炽热的岩浆喷出地表,冷却凝固的岩石称为熔岩。熔岩按其全岩化学成分中 SiO_2 分子的百分含量的不同划分为流纹岩、安山岩、玄武岩、科马提岩。浙江雁荡山地貌景观是由流纹岩组成,五大连池由火山喷发的玄武岩组成。

【侵入岩体】 intrusive body; intrusion　由岩浆侵入地下冷却后形成的岩体的总称。侵入岩在地壳中有一定的产出方式(即产状),顺着围岩层面产出的岩体:如岩床、岩盖、岩盆;斜交或切割围岩层面(不整合关系)的岩体:如岩脉、岩株、岩瘤、岩基等。下图表示各类侵入岩体的产状。



侵入岩体示意图

不整合侵入特征:当岩浆向上运移时,上覆地层会出现裂缝,岩浆侵入这些裂缝,突破层面形成岩脉、岩株、岩瘤和岩钟;整合侵入特征:岩浆顺层间裂缝流动,形成岩床、岩盖、岩鞍和岩盆

【岩基】 batholith　一种规模巨大的侵入岩体，出露面积大于 $100km^2$，平面上通常呈长圆形。常出露于造山褶皱带的隆起区，延伸方向与褶皱轴向走向一致或相近。呈岩基产出的岩体以花岗岩类最常见。

【岩株】 stock　是常见的一种小型侵入体，出露面积小于 $100km^2$，平面上近圆形或不规划状，接触面陡立，像树根状向下延伸。如黄山花岗岩岩体呈岩株状产出。

【岩床】 sill　又称岩席。它是由岩浆沿岩层（或地层）的层间侵入，与地层相整合（分布一致）的板状侵入岩体。其厚度一般较小，而面积较大。呈岩床产出的岩体以基性、超基性岩为常见。

【侵入接触】 intrusive contact　岩浆上升侵入于周围岩石中，冷凝后形成的侵入岩体与围岩之间接触关系称为侵入接触。岩体的边缘由于冷却较快而结晶矿物颗粒较细小，形成冷凝边带。侵入岩体周围的岩石因受到来自岩浆的热量及流体的作用使其矿物发生重结晶形成热接触变质带。岩体原生流面构造与接触面相一致。侵入接触关系是判别岩体是否为侵入体以及侵入先后关系的重要证据。

【岩脉】 dike　又称岩墙。岩浆侵入到岩石裂隙的板状岩体。常见横切岩层，或者斜交岩层。岩脉宽度一般为几十厘米到数十米，长度一般在数十米至千米。可单个出现，也可以成群产出，被称为岩脉（墙）群。有时呈环状岩脉或放射状岩脉。岩脉成群分布，由于差异风化往往突出于周围岩石。一些地质公园往往可以找到不同类型的岩脉或岩墙。

【捕虏体】 xenolith　指岩浆上升的过程中，所捕获的周围岩石碎块。捕虏体的岩石类型可以是沉积岩、变质岩乃至早期的岩浆岩。其形状与大小不一，有呈不规则状，也有呈透镜状。捕虏体多分布于侵入岩体的边缘，呈单个出现，或多个捕虏体成群出现。单个捕虏体的长轴方向，或成群捕虏体的排列的方向，常与岩浆流动方向一致。其边缘常显热变质的烘烤边。

【析离体】 schlieren　又称异离体。岩浆结晶过程中，有些早期结晶的矿物，相对集中，在岩体中呈团块状或条带状分布。它与捕虏体成因不同，识别的特点是：边缘界线不清，呈定向排列。构成析离体的矿物（如黑云母或角闪石）往往与所在岩体相同。

【超基性岩】 ultrabasic rocks　火成岩中一个大类。通常来源于地幔的岩浆侵入地壳或喷出地表形成。岩石化学成分（全岩）中 SiO_2 含量小于 45%，MgO 和 FeO 含量较高，且不含石英。主要矿物有橄榄石、辉石、基性斜长石等。岩石色深，密度大，常见的岩石有橄榄岩、辉石岩。

【基性岩】 basic rocks　火成岩中一个大类。通常来源于地幔的岩浆侵入地壳或喷出地表形成。全岩 SiO_2 含量为 45% ~53%。主要矿物有辉石、基性斜长石，不含石英或含有少量石英，色深，密度较大。常见的基性侵入岩为辉长岩，喷发熔岩为玄武岩。玄武岩是重要成景的基性岩。

【中性岩】 intermediate rocks　火成岩中一个大类。全岩 SiO_2 含量为 53% ~66%。主要矿物是长石，常有少量石英，深色矿物角闪石、辉石等含量比酸性岩多，一般为 30% 左右。常见侵入岩有闪长岩、石英闪长岩，喷出的熔岩有安山岩、英安岩。

【酸性岩】 acid rocks　火成岩中的一个大类。主要由来自地壳熔融的酸性岩浆侵入围岩或喷出地表形成。全岩 SiO_2 含量大于 66%。浅色矿物含量大于深色矿物，浅色矿物有石英、斜长石、碱性长石，其中石英含量占岩石矿物的 1/4 到 1/3。深色矿物主要有黑云母、角闪石。常见的酸性侵入岩为花岗岩、喷出的熔岩为流纹岩。是重要的成景岩石。

【碱性岩】 alkaline rocks　含有碱性矿物（如霞石、霓石、钠闪石等）的岩石类型。超基性、基性、中性及酸性岩均有相应的碱性岩类型。这类岩石通常全岩 SiO_2 含量偏低，而碱质（K_2O+Na_2O）较高。岩石中出现碱性长石，钠质辉石（霓石、霓辉石、）或钠质闪石（钠闪石、钠铁闪石）。当碱质含量较高时，岩石中不出现石英，但出现似长石类矿物（如霞石、蓝方石、黝方石等）。如霞石正长石，响岩等。如南京娘娘山发现有罕见的黝方响岩。

【斑岩】 porphyry　具有斑状结构的酸性喷出岩或浅成岩。斑晶可以是钾长石、副长石、石英。依据其岩石类型及斑晶的不同来命名，如花岗斑岩、正长斑岩、流纹斑岩、白榴石斑岩。如福建白水洋河床由正长斑岩构成。

【玢岩】 porphyrite　具斑状结构的中基性喷出岩或浅成岩称为玢岩。如闪长玢岩、安山玢岩。芜湖地区有一种闪长岩玢岩与铁矿有关，曾提出玢岩铁矿的模式。

【伟晶岩】 pegmatite　一种具有巨粒或粗粒矿物组成的岩脉。通常由钾长石、石英、云母的巨大晶体组成，如常见的花岗伟晶岩。有些伟晶岩，往往含海蓝宝石、电气石、黄玉、水晶等宝石类矿物。

【细晶岩】 aplite　一种浅色岩脉。几乎不含暗色矿物，主要由细粒状石英、碱性长石组成。常分布于侵入岩体与附近围岩的裂隙中。

【金伯利岩】 kimberlite　一种产金刚石的超基性岩。因最初发现于南非金伯利而得名，通常称为角砾云母橄榄岩。呈暗绿色、灰色，通常由镁橄榄石、金云母、镁铝榴石等矿物组成，常包含有来自地幔、地壳深部或浅部围岩的捕虏体。常以岩筒、火山颈、岩墙、

岩脉产出。由于金刚石(钻石)通常产于金伯利岩中而备受关注。我国辽宁、山东的金刚石即产于金伯利岩。

【霏细岩】 felsite　一种酸性的喷出岩或浅成侵入岩。玻璃基质脱玻化或重结晶成为微晶、雏晶,呈放射状排列而呈球粒结构。霏细岩中如出现长石斑晶称为霏细斑岩。

【玄武岩】 basalt　一种常见基性喷出岩。常呈灰黑色、细粒块状,往往有气孔构造和充填方解石、沸石等矿物的杏仁构造。常见斑晶矿物为橄榄石、辉石、基性斜长石,基质通常为隐晶质、玻璃质。玄武岩按化学成分和矿物成分可分为拉斑玄武岩、碱性玄武岩等。不同地质年代均有玄武岩,如四川峨眉山玄武岩的产出时代为二叠纪。但构成有旅游价值的火山地质景观主要为新近纪玄武岩。如福建漳州、南京六合、台湾澎湖玄武岩均为新近纪中新世的火山喷发形成。五大连池、海口火山的玄武岩为第四纪全新世火山喷发形成。玄武岩柱状节理及熔岩景观具有重要的观赏价值。

【安山岩】 andesite　一种中性的喷出岩。其特点是深灰色、浅紫红色、褐色,具斑状结构,斑晶有辉石、角闪石、黑云母,具环带状结构的中性斜长石,基质为玻基交织结构或玻璃质结构。安山岩在东太平洋大陆边缘,有大规模的分布,称为安山岩线。我国东部地区亦广泛分布有安山岩。

【流纹岩】 rhyolite　一种酸性喷出岩。斑状结构,斑晶以石英、碱性长石为主,也有斜长石,基质为致密的隐晶质或玻璃质。流纹岩在我国东部各省均有广泛分布,常构成独特的风景地貌。浙江雁荡山、临海,福建白水洋,广东深圳大鹏湾,香港西贡等地质公园内岩石主要为流纹岩。

【流纹质火山岩】 rhyolitic rock　全岩成分相当于流纹岩的火山岩。包括熔岩和火山碎屑岩,如流纹岩、流纹质凝灰岩、流纹质熔结凝灰岩等。

【粗面岩】 trachyte　一种偏碱性的中性火山岩。全岩碱质(K_2O+Na_2O)含量在9%左右。与侵入岩中正长岩成分相当。碱性长石、斜长石及少量黑云母、角闪石呈斑晶。安徽省枞阳浮山、广东西樵山国家地质公园火山地质遗迹主要由粗面岩组成。

【响岩】 phonolite　一种碱性火山岩。岩石名称来源于人们敲击此类岩发生响声而得名。由碱性长石、似长石(如霞石、白榴石、方沸石、蓝方石、黝方石)及暗色矿物组成。如含有黝方石则称黝方石响岩,含白榴石则称为白榴石响岩,南京江宁铜井同时产有这两种岩石。此外西藏巴毛穷宗产黝方石响岩。

【橄榄岩】 peridotite　超基性岩中最常见的一类岩石。主要由橄榄石和辉石组成,橄榄石含量40% ~ 90%,其次有角闪石、黑云母、斜长石、铬铁矿等矿物。常见于超基性岩体中。或在碱性玄武岩中呈包体出现。如南京六合国家地质公园玄武岩中有大小不同的橄榄岩包体,大者直径有2m。

【蛇绿岩】 ophiolite　又称为蛇绿岩套。它不是具体岩石名称,而是一种特别的岩石组合。蛇绿岩套从下而上由橄榄岩、层状堆积岩、席状岩墙群和枕状熔岩以及之上的一套海相含放射虫的硅质岩组成。蛇绿岩套被认为是与古板块相互碰撞后的残余洋壳,对确定古板块边界具有重要标志性意义。如我国西藏雅鲁藏布江—象泉河蛇绿岩带,全长1400km,被认为是中新生代以来印度板块与欧亚板块碰撞的缝合带。

【正长岩】 syenite　属中性深成岩。全岩K_2O+N_2O含量一般达到9%,化学成分上又属于碱性岩。岩石中不含或少含石英(<5%),主要为碱性长石,中—更长石。根据暗色矿物种类来命名,如角闪正长岩、黑云母正长岩、辉石正长岩。如北京南口的角闪正长岩,山西临县的霓辉正长岩等。

【花岗岩】 granite　一种分布广泛的SiO_2含量大于66%的酸性深成岩。岩石常呈灰白色、肉红色,主要由石英、钾长石、斜长石及少量的黑云母、角闪石或辉石组成。石英含量约占30%左右,最多可达60%,暗色矿物约占5%左右,钾长石含量一般大于斜长石,长石总量10% ~65%。花岗岩石质坚硬,抗风化能力强,通常形成高大的山体;花岗岩解理发育,经风化后可形成各种奇持的造型,往往构成美学欣赏价值很高的旅游资源。我国花岗岩分布广泛,泰山、黄山、天柱山、三清山、太姥山等均是以花岗岩地质地貌为主题的地质公园;八达岭、盘山、鞍山千山、丹东凤凰山、普陀山、鼓山、崂山、鸡公山、衡山、海南天涯海角、鼓浪屿、清源山、罗浮山、井冈山、华山等风景区也是以花岗岩地质地貌景观为主题。朝鲜的金刚山、美国的约塞米蒂国家公园,也都由花岗岩构成。

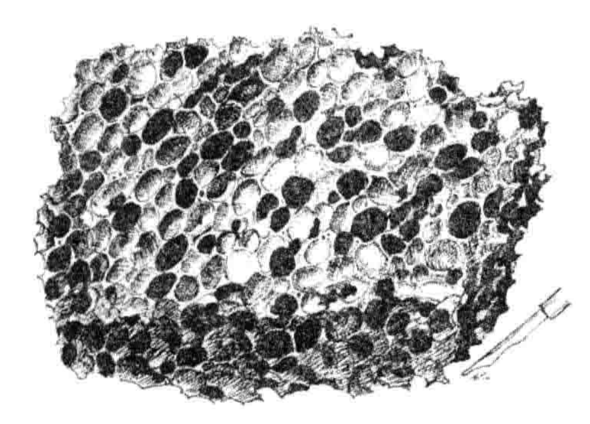
【碱性花岗岩】 aikali granite　是一类以含碱性长石和碱性铁镁矿物的花岗岩。主要由石英、碱性长石和碱性暗色矿物组成。碱性暗色矿物有碱性角闪石(如钠铁闪石)、碱性辉石(如霓辉石、霓石)。通常以这些碱性暗色矿物冠以不同的名称,如霓辉石花岗岩、苏州花岗岩、福州魁歧花岗岩、浙江桃花岛花岗岩为典型的碱性花岗岩。

【晶洞构造】 miarolitic structure　侵入岩中发育有近圆形或不规则空洞称为晶洞构造。晶洞壁内常生长自形石英或其他矿物晶体。晶洞一般被认为是岩浆冷却过程中,体积收缩和流体逸出的结果。如在福建福鼎太姥山国家地质公园可见到花岗岩中发育的晶洞构造。

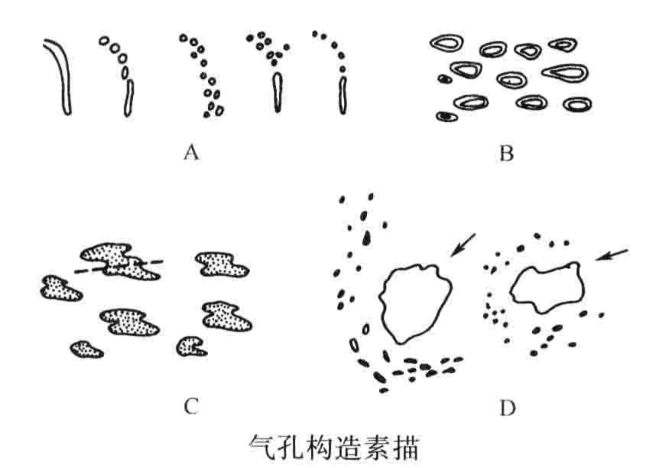


晶洞构造示意图

【气孔构造】 vesicular structure　火山熔岩流中所含气体在流动过程中会向上方扩散，冷却后在熔岩中留下孔洞称为气孔构造。其形态有圆形、椭圆形、云朵状、管状等。气孔的形态或排列的方向通常指示熔岩流动方向。我国由玄武岩组成的地质公园中通常可看到各种气孔构造。



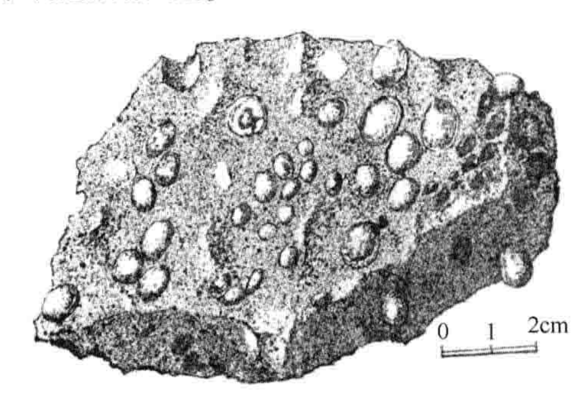
气孔构造



气孔构造素描

A. 柱状气孔；B. 钝头气孔；C. 云朵状气孔；D. 斑晶或角砾周围的气孔。箭头指向表示岩流的流动指向气孔及其排列方式

【杏仁构造】 amygdaloidal structure　火山岩的气孔被后期矿物所充填的构造称为杏仁构造。充填物常为方解石、沸石、玉髓、石英、绿泥石，在玄武岩中常见。在一些玄武岩的地质公园中游客对观察这些杏仁构造颇有兴趣。



杏仁状构造

【流纹构造】 rhyolitic structure　火山岩中由不同颜色或不同成分的条带、条纹或矿物定向排列或拉长的气孔表现出来的一种流动构造。如浙江雁荡山地质公园大龙湫景区就有典型流纹构造。



流纹构造

【火山碎屑岩】 pyroclastic rocks　火山爆发形成的各种火山碎屑物经搬运、沉积固结而成的岩石。火山碎屑物有岩石碎屑、矿物晶体碎屑、火山玻璃碎屑，还有一种是岩浆在固结成岩之前呈熔浆状态爆发导致撕裂、堆积时尚未凝固的熔浆碎屑，称为浆屑（或称塑性岩屑）。在酸性火山岩地区常见有凝灰岩、熔结凝灰岩即属火山碎屑岩。

【凝灰岩】 tuff　以火山碎屑物粒度小于2mm的火山灰为主，被更细的火山尘胶结的一种火山碎屑岩称为凝灰岩。它是由火山爆发形成不同高度的火山喷发柱，受到爆发气流、大气流以及风力搬运，细小火山碎屑在空中飘移，而后降落堆积而成。所以凝灰岩是火山爆发的空落（Air fall）堆积产物。雁荡山世界地质公园长屿洞天景区古代采石洞穴景观几乎全为凝灰岩构成。雁荡山地质公园主园区第三期爆发的产物即为凝灰岩。

【黑耀岩】 obsidian 由酸性火山玻璃组成的一种岩石。偶含少量斑晶或雏晶，常呈黑色致密块状，玻璃光泽，贝壳状断口。黑耀岩中含水少，其中 H_2O^+ <2% 。黑耀岩外貌上像亮晶晶的煤。

【珍珠岩】 pearlite 由酸性火山玻璃组成，并发育大量的珍珠状裂纹的一种岩石。常含少量的石英或长石斑晶。珍珠岩中 H_2O^+ =2% ~6% ，与珍珠岩类似的松脂岩的 H_2O^+ >6% 。

【煌斑岩】 lamprophyre 是一种富含暗色矿物的基性脉岩。多具斑状结构，黑云母、角闪石是常见的暗色矿物，大多数自形，其次为辉石、橄榄石，浅色矿物常见为长石。

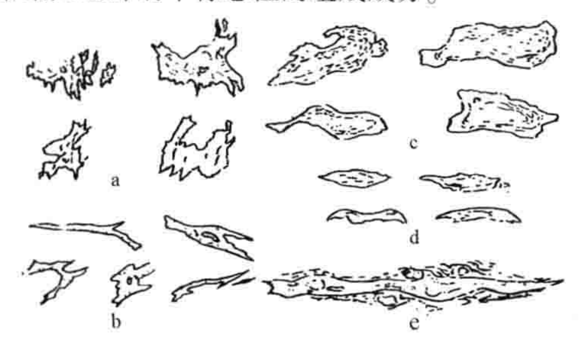
【石龙岩】 shilongite 一种富钾的碱性玄武岩的特殊变种。世界罕见，仅见于中国黑龙江五大连池的老黑山和火烧山，因其熔岩流像一条石龙而得名。主要矿物有橄榄石、透辉石、白榴石、透长石及火山玻璃。白榴石主要与透长石呈微晶构成基质。老黑山的石龙岩中含白榴石约 1%~5% ，火烧山的白龙岩则不含白榴石。

【碎斑熔岩】 porphyroclastic lava 火山熔岩中一种斑晶呈碎裂状，但碎而不散的岩石。碎斑周边发育再生珠边结构，基质呈玻璃、霏细到显微粒状结构。中国东南部有较广泛的分布，一般呈岩穹产出。

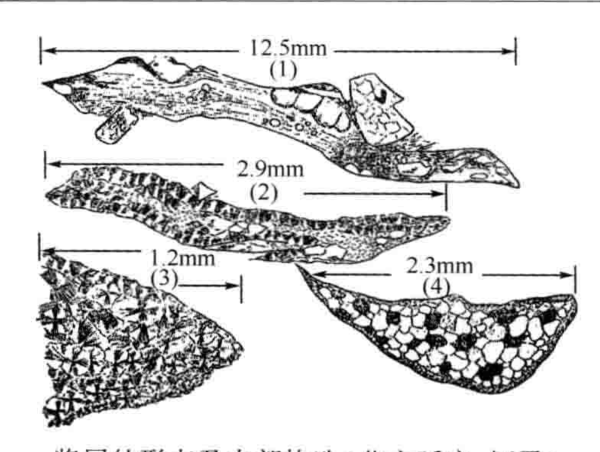
【熔结凝灰岩】 ignimbrite; welded tuff 火山爆发产生的炽热气体(流体)与碎屑混合物紧贴地面漂移流动，沉降后熔结而成的一种火山碎屑岩。具火山碎屑结构。其特点是含有呈塑性状态的岩浆碎片(浆屑)，经凝结后呈火焰状条带(称火焰石)，具似流动构造。

【火山灰流凝灰岩】 ash flow tuff 指火山碎屑粒度小于 1.2mm 的熔结凝灰岩。在酸性火山岩地区分布很广。如美国黄石公园、万烟谷、圣海伦斯，中国东部中生代火山岩区均有这类岩石广泛分布。

【浆屑】 fiamme pumice; fiamme fragment; magma fragment 又名塑性岩屑、火焰石(fiamme)。熔浆处在塑性黏稠状态下爆炸、撕裂成的碎片。其形态呈火焰状、枝杈状、纺锤状、条带状等。由于流动与压扁而成定向排列者称为假流动构造或称似流动构造。浆屑是熔结火山碎屑中标志性的组成成分。

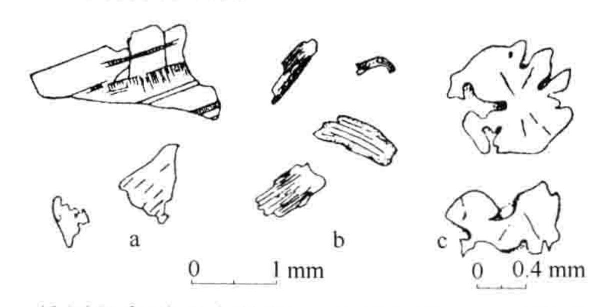


浆屑形态素描图(江苏江宁铜井山娘娘山，陶奎元)
a. 焰舌状；b. 枝杈状；c. 纺锤状；d. 透镜状；e. 条带状



浆屑的形态及内部构造(北京延庆、怀柔)
(1) 具杏仁和流纹构造的碎屑；(2)、(3)、(4)具梳状边、球粒及镶嵌等脱玻结构碎屑

【晶屑】 crystal fragment 岩浆在上升过程中或在岩浆房中结晶的矿物在火山爆发过程中被爆裂而成的碎片，称为晶屑。



晶屑的各种形态特征(a,b 据谭荣森；c 据孙善平、王小明，1964)
a. 长石晶屑(浙江)；b. 黑云母晶屑，有弯曲和暗化现象(浙江)；c. 石英晶屑，有熔蚀现象

【岩屑】 lithic fragment; rock fragment 火山爆发过程中岩浆沿火山通道上升穿破上覆的岩层或早期岩石，将这些岩石爆裂为大小不一的岩石碎块。当岩石碎块的直径小于 2mm 时，称为岩屑。

【玻屑】 vitric fragment; glass fragment 为狭义的火山灰。岩浆喷出因快速冷却呈玻璃质状态，其中所含有出熔的气泡流体因压力降低而向外扩散，使这些含气泡的火山玻璃炸裂，形成具有弓形、鸡骨状等形态的玻璃质碎屑物。玻屑的粒度一般小于 0.5mm。



熔结凝灰岩中塑性变形的玻屑(河北滦平)
(据孙善平、王小明，1964)

【火山角砾岩】 volcanic brecocia　火山爆发过程中岩浆穿破上覆岩层或早期岩石，将这些岩石爆裂为大小不一的岩石碎块。这些岩石碎块被熔岩或火山灰所黏结固化成为火山角砾岩。当岩石碎块的直径在2～50mm（国外使用64mm）时称为角砾。以角砾为主组成的火山岩石，称为火山角砾岩。

【火山集块岩】 volcanic agglomerate　火山岩的一种。火山爆发过程中岩浆穿破上覆岩层或早期岩石，将这些岩石爆裂为大小不一的岩石碎块所形成。当岩石碎块直径大于50mm（国外使用64mm）时称为集块。以这些集块为主组成的岩石称为火山集块岩。火山集块岩一般分布火山口的周边，是推测火山口位置的重要标志之一。

【火山碎屑物】 pyroclastics; tephra　为火山爆发产生的各种碎屑物的总称，是组成火山碎屑岩的成分。火山碎屑物种类有集块、角砾、岩屑、浮岩块、火山渣、浆屑、塑性玻屑、玻屑、晶屑、火山灰球、炽热火山灰球、火山尘等，其特征列于下表。

火山碎屑物类型表

类型	破碎时物态	堆积时物态	外形	内部结构	大小	名称
已凝固岩石的碎屑	刚性的岩石	刚性	无一定外形	无特定内部构造	>50mm	集块
					50～2mm	角砾
					<2mm	岩屑
				多孔状构造	无一定大小	浮岩块、火山渣
尚处在熔浆状态下形成的碎屑	未凝固-半凝固的熔浆	塑性	有一定外形	有特定内部构造	一般>2mm	浆屑
					一般<2mm	塑性玻屑
		半塑性-刚性	有一定外形	有特定内部构造	一般较小	玻屑
已结晶矿物的碎屑	刚性的矿物	刚性	无一定外形	无一定内部构造	无一定大小	晶屑
火山碎屑物的集合体	刚性火山碎屑物凝聚	已硬结-半硬结	有一定外形	有一定的内部构造	无一定大小	火山灰球
	塑性火山碎屑物	已硬结-半凝固				炽热火山灰球
	由细小的晶屑、岩屑、玻屑的尘点组成，一般在显微镜下无法分辨个体					火山尘

【增生火山砾】 accretionary lapilli　一种火山碎屑。火山爆发过程中在水蒸气参与下，一些细小的火山灰凝聚而成的球状、豆状体被称为增生火山砾，又称豆石、火山灰球。常见于火山碎屑岩中。在北海涠洲岛国家地质公园蒸气岩浆爆发的涌流凝灰岩中常见有增生火山砾。

【浮岩】 pumice　又称浮石。由火山玻璃组成，气孔较多，似蜂窝状，密度低（0.3～0.4g/cm^3），能浮于水面的一种岩石。浮岩一般指浅色的、多孔的酸性火山玻璃质岩石。玄武质的浮岩，密度高，一般不能浮于水面上。

【爆发角砾岩】 explosion breccia　由地下爆发作用形成的一种角砾岩。爆发作用产生的岩块，随后由于气体（或流体）的作用在地壳中搬运一定距离，从而形成侵入角砾岩体。"爆发角砾岩"到"侵入角砾岩"是一个渐变的过程。如有些金伯利岩就属于该类。

【岩石循环】 rock cycle　是指岩浆岩、沉积岩、变质岩之间相互转化的一种关系和过程。高温的岩浆凝固后成为岩浆岩，岩浆岩暴露地表后不断风化剥蚀，磨损为碎屑。水与风将这些碎屑带到河流、湖泊、海洋中沉积，慢慢地转变为沉积岩。岩浆岩、沉积岩在地壳中受到压力与热及流体的作用转变为变质岩。暴露地表的变质岩又会磨损成碎屑经搬运而形成新的沉积岩。沉积岩和变质岩受到热、应力及流体作用而熔融，形成岩浆，岩浆冷却成为岩浆岩。岩石循环是永无止境的过程，岩石循环概念对于理解风景地貌的形成很有意义。

2.1.5.2　沉积岩岩石学

【沉积岩】 sedimentary rocks　曾称水成岩。在地表和近地表条件下，由松散沉积物固结而成的岩石。往往呈层状产出，是组成地壳的三大岩类（火成岩、沉积岩和变质岩）之一。沉积岩分布很广，约占陆地上出露面积的75%。按其成因、物质组成和结构等特征可以分为碎屑岩、黏土岩和生物化学岩类。最常见的沉积岩是页岩、砂岩、砾岩和石灰岩，约占沉积岩总数的95%。按照物源又可以分为火山碎屑岩、陆源沉积岩和内源沉积岩。沉积岩是重要的成景岩类，我国许多著名的景区由沉积岩构成，如张家界、丹霞山、武夷山是由砂岩或沙砾岩构成；桂林的峰丛峰林、云南石林、长江三峡，各地的溶洞则是由石灰岩构成的。

【沉积岩简表】 table of common sedimentary rocks

物源 类别	火山源	陆源		内源		
大类	火山碎屑岩	陆源沉积岩		内源沉积岩		
		碎屑岩	泥质岩	蒸发岩	非蒸发岩	可燃有机岩
按照粒径级沉积分异顺序划分类型	集块岩(>64mm)、火山角砾岩(64～2mm)、凝灰岩(<2mm)	砾岩(>2mm)、砂岩(2～0.0625mm)、粉砂岩(0.0625～0.0039mm)	高岭石黏土岩、水云母黏土岩、蒙脱石黏土岩、泥岩、页岩(<0.0039mm)	石膏、硬石膏、岩盐、钾镁盐	铝质岩、铁质岩、锰质岩、磷质岩、碳酸盐岩、硅质岩	煤、油页岩等

【沉积相】 sedimentary facies　沉积环境的物质表现。在特定的沉积环境包括岩石、古生物和岩石地球化学等所有的原生沉积特征的综合。沉积相最早由瑞士地质学家 A. 格雷斯利(Gressly)于 1938 年提出,目前世界上大多数学者所接受的沉积相概念,是"在一定的沉积环境中形成的沉积物(岩石)与古生物的组合",强调沉积时的环境和沉积环境的物质表现两层含义。沉积相按沉积自然地理环境,通常可区分为陆相、海相及海陆过渡相三大类。

【陆相】 terrestrial facies; continental facies　又称大陆相。在大陆环境中形成的沉积物、岩石或岩层。按沉积环境和沉积物特征,大陆相可以进一步细分为河流相、残积相、坡积相、洪积相、湖泊相、沼泽相、沙漠相和冰川相等。其特点是类型多样,横向变化显著。常见的岩石类型为碎屑岩和黏土岩,但是在某些陆相湖泊和沼泽中,则主要为化学岩与生物化学岩。

【河流相】 fluvial facies　陆相沉积的主要类型之一,指由于河流或其他径流作用形成的一套沉积物和沉积岩。根据环境和沉积物特征可将河流相进一步划分为河床、堤岸、河漫滩、牛轭湖 4 个亚相。古河流相要包括以下几种类型:

微地貌	沉积类型	成因-剖面类型
河床 凸岸坝(边滩) 滨河床沙坝(心滩)	滞留沉积 凸岸坝(边滩沉积) 沉积滨河床沙坝(心滩沉积)沉积	底层沉积(河道沉积)
天然堤、滨河床沙坝上的串河决口扇、洪泛平原(河漫滩)	天然堤沉积 串沟滩及串沟淤填沉积 决口扇沉积 洪泛平原沉积或河漫滩	顶层沉积(泛滥沉积)
牛轭湖	废弃河道充填沉积(牛轭湖沉积)	过渡性沉积

【洪积相】 proluvial facies　陆相沉积类型之一。在干燥、半干燥地区最为发育,主要是山区间歇性洪流把基岩风化的产物携带到山谷出口处形成的沉积物。在谷口处由洪流搬运的大量砾石、泥砂等迅速沉积形成的扇形堆积体,称为洪积扇。物质组成有粗略的分选,层理不清晰。粒度在平面上有明显的递变,在近扇部位为砾石为主的粗碎屑,厚度较大,向外缘逐渐过渡为砂、粉砂、泥质物,厚度也逐渐变小,并发育交错层理。

【坡积相】 diluvial facies　陆相沉积类型之一。高地基岩的风化产物,由于雨雪等的作用,在斜坡重力作用下,堆积在斜坡地带的沉积物。坡积相主要由砂砾岩、粉砂岩等组成,碎屑物分选差,棱角分明,常具与斜坡平行的层理。

【湖相】 lacustrine facies; lake facies　由湖泊地质作用形成的沉积物,分布最为广泛,是陆相沉积的主要类型之一。古代湖泊相可分为淡水湖泊相与盐湖相。淡水湖泊相平面上往往呈环带状分布,从湖泊边缘向中心沉积物颗粒由粗变细,沙体连续性较好,具有一些淡水生物化和组合,以黏土岩、粉砂岩与砂岩最为常见,也常有泥灰岩、硅藻土等沉积。在大陆干燥气候环境下主要形成盐湖相,以石膏、石盐、钾盐、光铝石等各种盐类沉积为主,亦有各种细碎屑岩、石灰岩、白云岩伴生。发育水平层理,带有干裂、雨痕和生物扰动构造。中国各中新生代地层中有广泛的湖泊相发育,大到几十万平方公里,小者可很小,其与油气储集体的分布具有密切的关系。

【沼泽相】 swamp facies　在沼泽环境形成的沉积物,陆相沉积类型之一。地质历史中以石炭纪、侏罗纪、古近纪、新近纪沼泽最为发育,当时气候温暖潮湿,沼泽中植物丛生, 堆积有大量的泥炭。泥炭埋藏在地下以后,经煤化作用即转变为煤。除煤层外,还有炭质页岩、炭质粉砂岩及黏土岩等,具有块状层理、

水平层理等构造，偶有小型沙纹层理。沼泽相是在还原环境中生成的，常含大量植物化石，并常有菱铁矿、黄铁矿等。

【三角洲相】 delta facies　是在河流入海或湖处，沉积形成的锥状沉积体系。属于过渡相沉积类型。规模可达几十万平方千米。三角洲作为陆源沉积物堆积的重要场所，沉积环境复杂多变，岩性岩相多种多样。三角洲相主要以砂质沉积为主，具有向海洋方向倾斜的层理，海陆相沉积交替，陆生、淡水和海洋生物化石混杂，是油、气生成和聚集极为有利的地带。一般三角洲相可分为平原相、前缘相和前三角洲相。也有人将其分为顶积层、前积层和底积层三部分。

【海相】 marine facies　在海洋环境中形成的沉积物、岩石或岩层。根据海底地形和海水深度不同，可进一步细分为滨海相、陆架相、半深海相、深海相等。其主要特点是岩相变化不大，常含有丰富的海相动物化石，主要由碎屑岩、黏土岩、铁质岩、锰质岩、硅质岩及碳酸盐岩等组成。

【沉积岩结构】 sedimentary texture　沉积岩颗粒的大小、形态、结晶程度、性质及其相互关系的综合。与沉积岩的成因紧密相关。根据成因和组成物质颗粒的大小，沉积岩一般可分为：碎屑结构、化学结构和生物结构等。碎屑结构按碎屑颗粒的直径大小又可分为砾状结构、砂状结构、粉砂状结构和泥质结构。化学结构是通过化学方式沉淀产生的结构，可以是隐晶，也可以是显晶的。生物结构是有生物遗体所组成的结构。

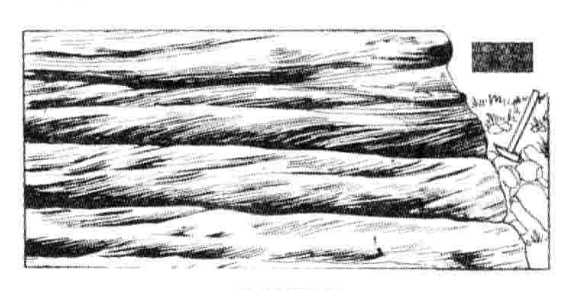
【沉积构造】 sedimentary structure　沉积岩各个组成部分之间的空间分布和排列方式，是沉积物沉积时或沉积之后，由于物理作用、化学作用及生物作用形成的各种构造。在沉积物形成过程中及沉积固结成岩之前形成，并受沉积条件所控制的构造，称为原生构造，如层理、波痕等。在沉积时期和沉积期后受压实作用、成岩作用所形成的沉积构造，为次生构造，例如缝合线等。根据沉积岩的原生构造可以确定沉积介质的营力及流动状态，进而分析沉积环境，确定地层是否倒转等。

【胶结物】 cement　黏结岩土颗粒或结构面的物质，对碎屑颗粒起黏结作用，一般在碎屑岩中含量不超过 50% 。一般有两种含义：①碎屑岩中碎屑颗粒和基质之外的化学沉积物质；②主要指充填于碎屑颗粒间孔隙中的化学沉淀物，但不包括黏土及其他细屑物质。目前比较流行的是后一种理解。最常见的胶结物有硅质、钙质、铁质、磷质、泥质及可溶盐等。

【沉积基质】 matrix；groundmass　又称杂基。在粗碎屑较大碎屑之间充填的细粒部分。常见基质是娟云母、绿泥石等及其他泥质细粒。

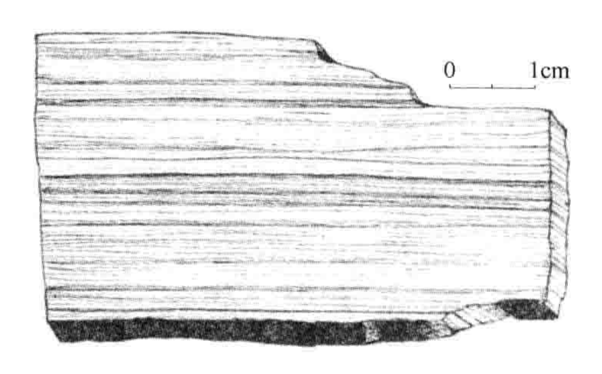
【层理】 bedding；stratification　在岩石形成过程中产生的，由物质成分、颜色、颗粒大小、形状、结构构造等的差异而显示的成层现象。在大多数沉积岩和一些火山岩中比较常见，是沉积岩和某些火山碎屑岩的重要成因标志。一般厚度为几厘米至几米，其横向延伸可以是几厘米，也可达数千米。层理按细层的形态及其与层系界面的关系可划分为水平、波状、交错层理 3 种基本类型；也可按照细层、层系的形态及成因划分为板状层理、楔状层理、槽状层理等。

【交错层理】 cross bedding　由沉积介质流动造成的，由一系列斜交于层系界面的纹层组成的层理。斜层系可以切割、交错、彼此重叠。根据斜层系与上下界面的形状、关系和性质通常可以分为楔状交错层理、槽状交错层理、板状交错层理以及其他流水型交错层理等。



交错层理

【水平层理】 horizontal bedding　许多呈直线状彼此平行于层面的细纹层，是层理的基本类型之一。这种层理往往是在静水或者微弱流动的水动力条件下形成的。水平层理分布广泛，常见于泥质粉砂岩、黏土岩以及石灰岩中。

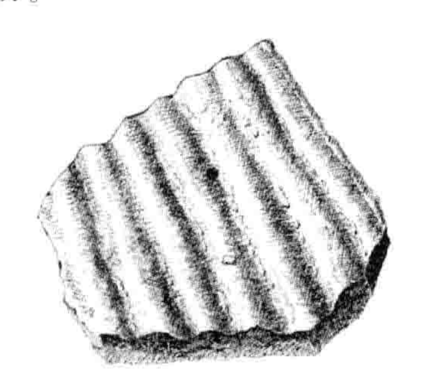


水平层理

【层面】 bedding plane　不同沉积层间的分隔界面，代表一个沉积间断面、或者是一个侵蚀面。层面没有厚度的含义，主要反映上下岩层的物质及结构构造存在着显著差别。层面可以是水平的，也可以是倾斜的，其本身又可以呈直线状、曲线状、波状等。

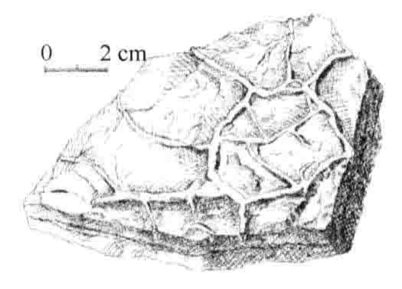
【波痕】 ripple mark　是沉积物或沉积岩层面上形成的有规律的波状起伏的痕迹。是典型的沉积构造之一，是分析沉积环境的重要标志。波痕出现于岩

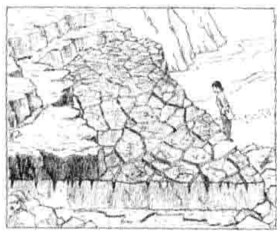
层的顶面，并可在上覆岩层的底面上留下印痕，因此可以利用波痕来确定岩层的顶、底面。它是由于波浪、水流和风在非黏质沉积物表面形成的一种波状起伏形态，常见于砂岩、粉砂岩和颗粒灰岩的层面上。波痕在平面上由一系列互相平行或分叉的波峰或波谷组成，在剖面上为起伏相间的峰和谷，峰、谷其延伸方向垂直于流体运动方向。通常按照形成的动力，可将波痕分为波浪波痕、水流波痕、干涉波痕和风成波痕等。然后再根据其形态或对称性、大小，作进一步详细的划分。



波痕

【泥裂】　mud crack　又称干裂（drying crack, desiccation crack）、龟裂纹。沉积岩中的一种层面构造。是未固结的泥质沉积物被阳光晒干、脱水收缩而产生的裂隙。裂隙被上覆层的砂质、粉砂质充填。平面上呈不规则的多边形裂块，横剖面上呈 V 字形，也可呈现 U 字形。常见于黏土岩及石灰岩的顶面，但往往在上覆岩层的底面上会留下印模。泥裂构造主要出现在滨岸带、潮汐带、河流的天然堤等间歇性曝晒的地方，因而可以作为鉴定沉积环境的成因标志。根据泥裂的 V 字形，可判别出岩层的顶和底。





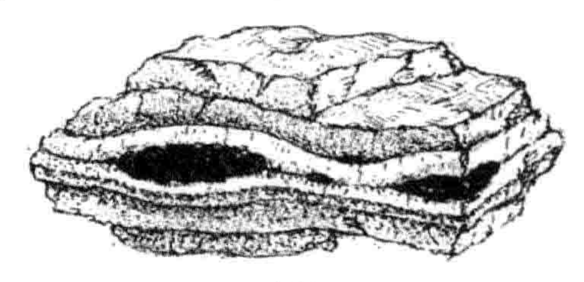
泥裂

【雨痕】　raindrop imprints　是雨点降落在未固结的细砂、泥或者黏土沉积物表面所产生的小浅坑，或者是保留在沉积岩表面的层面上的圆形、椭圆形的凹穴。是沉积岩中的一种层面构造。一般直径 2～3mm，深 1～2mm，常见于泥质、砂质岩层的顶面，也可在上覆岩层底面留下印模，可用雨痕来判断岩层的顶、底面。



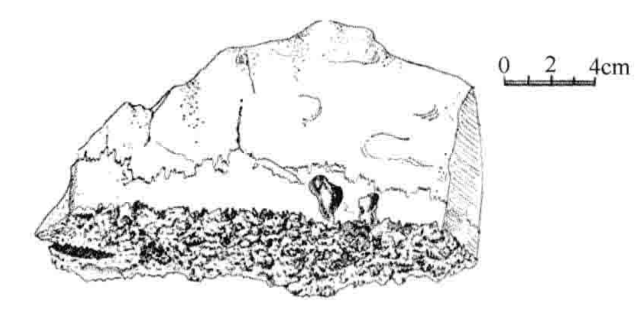
雨痕

【结核】　concretion; nodule　沉积岩中与围岩成分有明显不同的某种矿物质团块。结核大小不等、形状各异，一般有球状、卵状及各种不规则状，大小可从几厘米到几米。结核可顺层断续分布，也可穿层分布，最常见的结核有钙质、铁质、硅质等。



结核

【缝合线】　stylolite　沉积岩中由压溶作用形成的锯齿状裂缝构造。常见于石灰岩和一些石英岩中。在剖面上呈锯齿状曲线，在平面上，即在沿裂缝破裂面上是为起伏不平的面，即缝合面。从立体上看，是大小不等的下凹或凸起的柱体，称为缝合柱。缝合线构造的大小差别较大，凹凸幅度大者可达十几厘米甚至更大，小者小于 1mm。缝合线可以成为油、气、水运移的通道，在油气的运移和聚集上起着积极的作用。



缝合线

【泥球】　mud ball　一种被包裹在砾岩与砂岩中的黏土球。是河流在洪水期的产物。它是河床向岸侵蚀脱落下的一些泥块，在水中不断滚动成球，并在其表面黏附了一些砂砾而成的。

【碎屑岩】　clastic rock　由母岩经物理崩解作

用、风化作用形成的碎屑岩物质，通过机械搬运、沉积，及固结成岩作用而形成的岩石。碎屑岩按照物质来源可以分为陆源碎屑岩和火山碎屑岩。陆源碎屑岩按照碎屑粒径的大小可分为：可分砾岩（角砾岩）、砂岩和粉砂岩。火山碎屑岩按碎屑粒径又分为集块岩、火山角砾岩和凝灰岩。碎屑岩主要包括碎屑物质和胶结物质两部分。碎屑物质又可分为岩屑和矿物碎屑。前者成分复杂，后者主要是石英、长石、云母以及少量的重矿物。胶结物主要是化学沉积产物，主要有硅质矿物、硫酸盐矿物、碳酸盐矿物、磷酸盐矿物及硅酸盐矿物，充填在碎屑之间起着胶结作用。碎屑岩的孔隙是储存地下水及油、气的对象，研究碎屑岩对寻找地下水、砂矿、油气资源和矿产资源、非金属矿产的开发都具有实际意义。

【砾石】 gravel　经水流长期搬运而成的粒径大于2mm，具有一定磨圆的岩石或矿物碎块。根据平均粒径大小，砾石又可细分为巨砾、粗砾和细砾。砾石经过搬运后常沉积在山麓或山前地带，胶结成岩后形成砾岩或角砾岩。

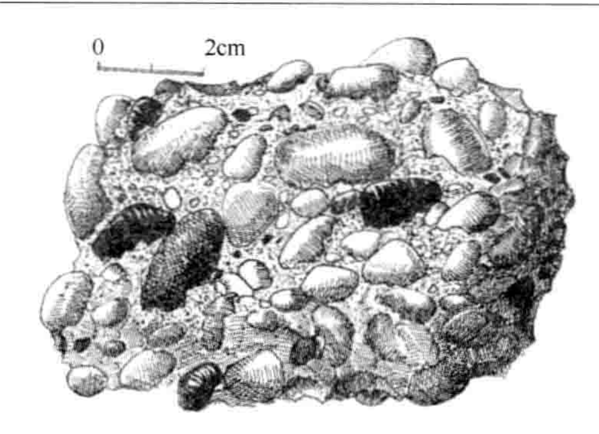
【卵石】 pebble　经过长时间形成的，直径大于5mm，磨圆度很好的河、湖沉积的以硅质岩为主的岩石碎块。卵石的形成过程可以分为岩石风化、崩塌阶段及在河流中被河水搬运过程的磨圆阶段。

【砂】 sand　由暴露在地表的各种岩石，经机械风化破碎而成的中粒碎屑物质，一般粒径为0.0625～2mm。砂广泛分布在第四纪沉积物以及现代河流、湖泊、沙漠地带，其主要成分为石英、长石和云母。砂粒沉积物透水性很好，是良好的储水层。

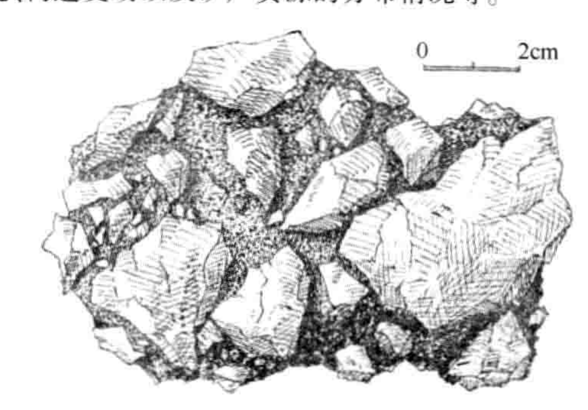
【粉砂】 silt　由暴露在地表的各种岩石经风化破碎而成，颗粒介于砂和黏土之间，粒径为0.0625～0.0039mm的矿物或岩石细碎粒。主要分布于海滨、河流及湖泊沉积物中，其成分与砂相似，但岩屑含量较少。

【砾岩】 conglomerate　粒径大于2mm的圆状、次圆状的砾石占岩石总量30%以上的碎屑岩。砾岩的形成是由于沉积过程中局部的环境发生变化。不同成因的砾岩，在砾石形状、粒度分布、砾石成分、成熟度、圆度特征，以及砾石空间排列上都有较明显的差异。砾岩中碎屑组分主要是岩屑，填隙物为砂、粉砂、黏土物质和一些化学沉积物。砾岩根据砾石大小依次分为漂砾、大砾、卵石和细砾砾岩。

【角砾岩】 breccia　沉积碎屑岩的一种。由粒径大于2mm而未被磨圆的棱角状的砾石经胶结而成的粗粒碎屑岩。组成角砾岩的碎屑物质，一般没有经过搬运或搬运距离很短，特点是大小不等，形状各异，磨圆度较低，多半带有棱角。按成因可分为岩溶角砾岩、火山角砾岩、冰川角砾岩、断层角砾岩、成岩角砾岩、后生角砾岩等。根据角砾岩，可以推断古地理环境、构造变动以及矿产资源的分布情况等。



砾岩



角砾岩

【砂岩】 sandstone　指粒径在2～0.0625mm的砂占全部碎屑50%以上的碎屑岩。砂岩结构稳定，通常呈淡褐色或红色，由碎屑和填隙物两部分组成。其中碎屑主要是陆源的，成分以石英、长石为主，占50%以上，其次为岩屑、白云母、绿泥石、重矿物等。填隙物包括胶结物和碎屑杂基，其成分和结构反映砂岩形成的物理化学条件和地质构造环境。砂岩能提供许多地质历史时期的重要信息，利用碎屑成分可以探索物源，它们的定向构造指示古流向，砂体的几何形态反映当时的沉积环境。按照沉积环境，砂岩可划分为石英砂岩、长石砂岩和岩屑砂岩。砂层和砂岩是石油、天然气和地下水的主要储集层，许多砂和砂岩可用做磨料、玻璃原料和建筑材料。砂岩是重要的成景岩石，如丹霞地貌景观主要由砂岩构成。

【石英砂岩】 quartz sandstone　指石英及硅质岩屑的含量占95%以上的沉积碎屑岩。含有少量或不含长石、岩屑和重矿物。主要层位为上三叠统、下侏罗统和中下侏罗统。碎屑颗粒常以单晶石英为主，分选性和磨圆度都比较好，成分成熟度和结构成熟度也很高。石英砂岩主要形成于稳定的大地构造环境中，母岩经长期风化剥蚀，并受到波浪和水流强烈淘洗和磨蚀缓慢沉积而成。典型的代表有张家界泥盆系石英砂岩，形成了独具特色的张家界地貌景观。

【长石砂岩】 arkose　一种长石碎屑含量占砂级碎屑总量25%以上的砂岩。包括长石砂岩和岩屑质长石砂岩。长石砂岩一般形成于构造运动比较强烈的地区，气候干燥寒冷，母岩是花岗岩或花岗片麻岩等长英质母岩，经过机械风化，在强烈侵蚀和快速堆积条件下形成的。大多为大陆沉积，海成的较少。一般为肉红色至灰色，粗砂状结构。常含有较多的杂基，胶结物多为硅质、铁质、碳酸盐质。当岩石中含大量杂基时，则称为长石杂砂岩(feldspathic graywacke)。当砂粒中含较多量的石英碎屑(石英含量>75%)时，则为长石石英砂岩(feldspathic quartz sandstone)，或称次长石砂岩(subarkose)。长石砂岩以河北唐山震旦系中最为发育，其中长石可超过50%。按照形成条件，长石砂岩可分为构造长石砂岩、基底长石砂岩和气候长石砂岩三类。

【硬砂岩】 greywacke　也称杂砂岩或灰瓦岩。它是一种暗色坚硬的岩石。主要由各种棱角状岩屑以及长石和石英碎屑，经成岩作用和初级变质后形成的，常含有一些黏土杂基(含量约15%~40%)，黏土杂基变质后变成伊利石、绿泥石和绢云母。硬砂岩的化学成分特点是富含 Al_2O_3、FeO、MgO、Na_2O 等。硬砂岩碎屑颗粒分选差，圆度低，发育槽模、粒序层理等沉积构造。硬砂岩有岩屑硬砂岩和长石英砂岩两种。在地质记录中，特别是较老地层中硬砂岩非常丰富，且主要是海相的，代表造山带的产物，一般在稳定的克拉通地区通常没有硬砂岩。中国新生代陆相地层中也存在大量硬砂岩，它们富含火山岩屑，产于中新生代的大陆裂谷湖盆中。

【粉砂岩】 siltstone　主要由粒径为0.0625~0.0039mm的粉砂碎屑组成的沉积岩，粉砂含量占全部碎屑50%以上。粉砂岩的碎屑组分一般比较简单，主要以石英为主，还有少量的长石、云母、绿泥石、黏土矿物等，但很少见岩屑。按颗粒大小，粉砂岩可分为粗粉砂岩(0.0625~0.0312mm)和细粉砂岩(0.0312~0.0039mm)；按碎屑成分可分为长石粉砂岩、石英粉砂岩、岩屑粉砂岩(少见)及过渡类型；根据胶结物成分可分为黏土质、铁质、钙质和白云质粉砂岩；按混入物成分可分为泥质粉砂岩、铁质粉砂岩、钙质粉砂岩等。粉砂岩中的颗粒一般为棱角状，形成于弱的水动力条件下，常具薄的水平层理及小型沙纹层理、包卷层理等。

【泥岩】 mudstone; argillite　一种由泥巴及黏土固化而成的沉积岩。质地松软，固结程度低，重结晶不明显。其成分与构造和页岩相似，但层理不发育，且不易破碎。岩石成分以伊利石为主，常含其他黏土矿物、碎屑矿物、自生矿物以及铁锰质和有机质。常见类型主要有：①钙质泥岩，常见于大陆红色岩系和海洋、潟湖相的沉积岩层，含适量碳酸钙(含量<25%)；②铁质泥岩，多见于红色岩层，含较多的赤铁矿、褐铁矿、针铁矿等铁矿物，岩石呈红、紫红、灰绿等色；③硅质泥岩。SiO_2 含量较高(含量可达85%以上)，不含或极少含铁质和碳酸盐质物，常与铁质岩、硅质岩、锰质岩相伴生。④碳质泥岩，含大量碳化有机质；⑤黑色泥岩，含较多有机质和细分散的硫化铁，显黑色。泥岩具粘结、吸水、耐火等性能，广泛用于制砖瓦、制陶等工业。

【黏土岩】 claystone　是指粒径小于0.0039毫米的细颗粒物质含量大于50%、并含有大量的黏土矿物的沉积岩。疏松的称为黏土，固结的则称为页岩和泥岩。大多数黏土岩是由母岩风化产物中的细碎屑物质成分，呈悬浮状态被搬运到沉积场所机械沉积形成的。部分黏土岩是铝硅酸盐矿物分解的产物原地堆积或者通过胶体凝聚作用形成的，成分纯，往往具有一定的工业价值。黏土岩主要类型有：蒙脱石黏土岩，伊利石黏土岩，高岭石黏土岩，泥岩和页岩。

【页岩】 shale　是由黏土物质经压实作用、脱水作用、重结晶作用后形成，具纹理或页理的泥质岩。岩石成分主要为伊利石，也常含一些黏土矿物、碎屑矿物及某些自生矿物。常见类型有黑色页岩、碳质页岩、油页岩、硅质页岩、铁质页岩、钙质页岩等。页岩不透水，往往成为隔水层。

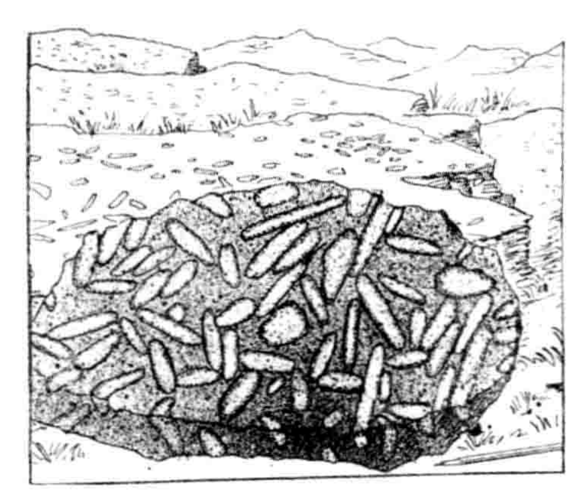
【化学岩】 chemical sedimentary rock　又称化学沉积岩。是母岩风化产物中的溶解物质(真溶液或者胶体溶液)通过化学方式沉积下来，经成岩作用形成的岩石。如铝质岩、锰质岩、铁质岩、磷质岩、某些硅质岩碳酸盐岩及岩盐等。化学岩成分常较为单一，具有结晶结构、隐晶质结构、豆状结构、鲕状结构。化学岩大多是在海湖盆地中生成的，也有少数在陆地地下水的作用下形成，本身往往也是一些有重要意义的沉积矿床，如岩盐矿、石膏矿、钾盐矿、芒硝矿、石铁矿、铝土矿、灰石矿、白云石矿等。

【生物化学岩】 biochemical sedimentary rock　又称生物化学沉积岩。是岩石风化产物中的溶解物质(包括胶体溶液的和真溶液的)，通过各种生物化学作用或生物的生理活动使某种物质大量聚集而成的岩石。往往具有生物或生物碎屑结构。自然界中常见的生物化学岩主要有硅藻土、礁灰岩、磷块岩、介壳石灰岩等。

【石灰岩】 limestone　是一种沉积岩，常简称灰岩，是以方解石为主要组成的碳酸盐岩，有时含有白云石、黏土矿物和碎屑矿物。有灰、灰黑、灰白、浅红、褐红等色，硬度一般都不大，遇到稀盐酸冒气泡。灰岩的结构较为复杂，有碎屑结构和晶粒结构两种。由于石灰岩具有易溶蚀的特点，常形成形态各异的石林、峰丛、峰林、天生桥、天坑、溶洞等优美景观，在中国贵州、广西、云南、湖南等省区广泛发育，成为宝贵的旅游资源。

【竹叶状灰岩】 wormkalk　一种典型的砾屑灰岩。通常呈薄层状产出，平面上由圆形、椭圆形呈扁平的平行层面排列的砾石组成；在垂直切面上，砾石

的形状似竹叶而得名。此外,边缘常见一层黄或紫红色的氧化铁质圈。竹叶状灰岩形成于潮汐波浪活动频繁的潮坪海滩地区,在中国华北寒武系、奥陶系中有广泛分布。



竹叶状灰岩

【生物碎屑灰岩】 bioclastic limestone　又称生物贝屑灰岩。一种由破碎的生物贝壳被碳酸钙胶结后而形成的石灰岩。多形成于波浪或水流作用强烈的地区或生物礁的侧翼,灰岩中的生物常常具有异地埋藏的特征。

【豹皮灰岩】 leopard limestone　一种具黄色、褐红色不规则斑纹的石灰岩。因貌似豹皮而得名。此种灰岩是在成岩过程中发生白云石化而成的,常见于中国寒武纪、奥陶纪地层。通常斑纹部分含有较多的白云石,基质部分主要为微晶方解石或者隐晶质方解石。

【鲕状灰岩】 oolitic limestone　又称鲕粒灰岩。一种以鲕粒为主要组分的石灰岩。根据鲕粒内部的结构特征,可分为正常鲕灰岩、薄皮鲕灰岩、假鲕灰岩、变鲕灰岩、负鲕灰岩等。按照鲕粒之间的填隙物成分的差异,则可分为亮晶鲕灰岩和泥晶鲕粒灰岩。鲕状灰岩形成于碳酸钙处于过饱和状态的水流活动地带,如一些海、湖波浪活动地带或潮汐通道地带,是兼具化学和机械成因的石灰岩。波浪和潮汐的作用引起水介质的搅动,使得生物碎屑、球粒、内碎屑、陆源碎屑等处于悬浮状态,同时促使水体中的二氧化碳逸出,过饱和的碳酸钙便围绕碎屑颗粒沉淀一圈包壳,如此反复,便可形成具有一圈圈同心纹包壳的鲕粒。当鲕粒达到一定大小,便堆积在海底,胶结形成鲕粒灰岩,若鲕粒被带到低能环境区,则会形成泥晶鲕粒灰岩。河南云台山国家地质公园有典型的鲕状灰岩分布。

【石灰华】 travertine　又称钙华。一种致密多孔的带状钙质沉积物。奶油色或淡红色,由方解石沉积而成,多产出于石灰岩洞穴表面。一般是饱和碳酸钙的泉水到达地表后因压力降低释放出二氧化碳,在泉水出口处重新堆积而成。通常呈不规则块状构造的钟乳石和石笋,发育皮壳状纹层,内部常含植物腐烂后留下的空隙。石灰华的工程特征和成因分析,对工程建设具有十分重要的意义。

【白云岩】 dolomite　是以白云石为主组成的沉积碳酸盐岩。形成于某些特殊的沉积环境或石灰岩经白云石化作用而成。一般呈灰白色,硬度比较小,外貌与石灰岩很相似,但遇稀盐酸缓慢起泡或不起泡,风化面常有白云石粉及纵横交叉的刀砍纹。白云岩按形成的阶段分为同生白云岩、成岩白云岩、次生白云岩三类。按结构可分为泥晶白云岩、微—细晶白云岩、结晶白云岩、残余异化粒白云岩、碎屑白云岩等。白云岩含镁较高,在化学工业中用以制造钙镁磷肥、粒状化肥、硫酸镁等;在冶金工业中可作熔剂和耐火材料,部分也用来提炼金属镁;此外还可做陶瓷、玻璃的配料和建筑石材。

【泥灰岩】 marl　通常指由粉砂及泥级碳酸盐与黏土矿物混合组成的一种松、软、易碎的较新的沉积岩。介于黏土岩与碳酸盐岩之间的过渡类型,常呈灰、黄、绿等色,也有深色的。泥灰岩主要以碳酸盐为主,占30% ~70%,矿物主要为方解石,还有少量的白云石、文石以及菱铁矿。黏土矿物主要为有伊利石,高岭石、蒙脱石不常见。常分布在黏土岩与石灰岩与之间的过渡地带,呈薄层状或透镜状产出并夹于两者之间。

【铝土岩】 allite; bauxitic rock; aluminous rock　一种富含氧化铝和铝硅酸盐矿物的化学沉积岩。一般岩石中 Al_2O_3 含量大于40%,且 Al_2O_3/SiO_2 比值大于2.5的铝土岩称为铝土矿。铝土岩与黏土岩相似,但更致密坚硬,可塑性小,常具有鲕状、豆状等结构和块状、葡萄状、凝块状构造,有时呈角砾状凝块结合体构造。主要是由铝硅酸盐类矿物受强烈化学风化,氧化铝、高岭石等溶解、搬运到低洼地带沉积或经陆解作用而成。

【震积岩】 seismite　地震诱发原有的软沉积物在原地或准原地变形而成的岩石。可分为软沉积物液化变形与软沉积物塑性变形,以及硬层的脆性变形,如粒序断层、地裂缝等。它是一种层内、层间的沉积物变形,不协调的出现在沉积岩的相序中。震积岩常在正常的沉积岩层中组成特殊变形,成为观赏性引人注意的岩石景观。河北涞源白石山国家地质公园有典型的震积岩分布。

2.1.5.3　变质岩岩石学

【变质岩】 metamorphic rock　由变质作用形成的岩石的统称。即地壳上已有岩石(包括岩浆岩,沉积岩和变质岩)在高温或高压下转变为具有新的矿物

组合和变质结构的岩石。变质岩系地壳上三大岩石类别之一,是矿物组合和结构构造最为复杂的岩类,占地壳总体积的27%左右。对于原岩岩性而言,变质岩具有明显的继承性和新生性,一方面受原岩矿物成分和原岩岩性的制约,继承了原岩的某些特征;另一方面经变质改造,产生了新的矿物成分和结构构造,具有了许多新生的特点。变质岩在全球有广泛分布,中国三大古老地台(华北地台、扬子地台和塔里木地台)的基底都是由变质岩构成的。变质岩的种类繁多。依原岩类别,可分为正变质岩(由岩浆岩变质的)和副变质岩(由沉积岩变质的)。按不同类型变质作用可分为区域变质岩、热力变质岩(包括热接触变质岩和接触交代变质岩)、动力变质岩,以及冲击变质岩等。变质岩往往时代古老,代表的地质历史阶段很长,对揭示地球早期演化历史,甚至地球的形成,具有特殊意义。变质岩地质地貌景观是重要的旅游资源,如泰山、武当山、五台山、嵩山国家地质公园均由变质岩构成。



变质岩示意图

【正变质岩】 orthometamorphic rocks 参见"变质岩"条。

【副变质岩】 parametamorphic rocks 参见"变质岩"条。

【变质作用】 metamorphism 地壳上已有岩石在高温或高压下转变成具有新的矿物组合和新的结构构造的作用,称为变质作用。变质作用的类型众多。按不同变质作用类别,可分为区域变质作用、热力变质作用(包括热接触变质作用和接触交代变质作用)、动力变质作用和冲击变质作用等。依岩石变质方式不同,可分为重结晶作用、交代作用、注入作用、重熔作用,以及混合岩化作用和花岗岩化作用等。依温度变化方向又可分为前进变质作用(由低温变质矿物变为高温变质矿物)和退化变质作用(由高温变质矿物变为低温变质矿物)。此外,按照温度高低还可分为很低级、低级、中级和高级四个等级;据压力高低划分为低压、中压、高压和超高压四个等级。变质作用研究不仅可以揭示变质岩形成过程和方式,还能揭示地球早期地球演化历史。

【前进变质作用】 progressive metamorphism 见变质作用。

【退化变质作用】 retrogressive metamorphism 见变质作用。

【变质岩简表】 table of metamorphic rocks 有3种分类意见:根据变质程度和原岩类别的分类;根据原岩成分的分类;根据面理发育程度的分类。

【区域变质作用】 regional metamorphism 在广大面积地域内发生的变质作用,是既在较高—高温下、又在较高—高压下发生的变质作用。区域变质作用往往是区域地壳运动的直接结果,所以和区域变质作用相伴往往有构造变动和岩浆活动。

片麻岩	正片麻岩 副片麻岩 混合片麻岩	泥质	板岩 千枚岩 角岩 片岩 片麻岩	面理化变质岩	板岩 千枚岩 片岩 片麻岩 条带状混合岩 糜棱岩系列构造岩(初糜棱岩-糜棱岩-超糜棱岩-千糜岩-变晶糜棱岩)
片岩	正片岩 副片岩	长英质	长英质片麻岩 长英质麻粒岩 变粒岩	非面理化变质岩	大理岩 角岩 夕卡岩 石英岩-云英岩 蛇纹岩 假玄武玻璃 绿岩-绿片岩 角闪片岩 碎裂岩系列构造岩(初碎裂岩-碎裂岩-超碎裂岩和断层泥)
角岩		钙质	大理岩 夕卡岩		

续表

千枚岩		硅质	石英岩 云英岩		
板岩		镁质	蛇纹岩		
大理岩		基性岩	绿岩-绿片岩 角闪片岩 蓝片岩 基性麻粒岩 榴辉岩		
石英岩					

【热接触变质作用】 thermal contact metamorphism　在高温下发生的变质作用。分为两种:由岩浆侵入体热能导致接触带的围岩发生矿物成分和结构发生改变、但化学成分并未变化的变质作用是热接触变质作用;由岩浆晚期热液交代围岩使其化学成分、矿物成分和结构都改变的变质作用,叫做接触交代变质作用。前者没有化学成分变化,也没有发生交代作用,可形成角岩、斑点板岩等热接触变质岩石。后者以发生化学成分和岩性改变为基本特征,可形成的夕卡岩等接触交代变质岩石。

【接触交代变质作用】 contact metasomatic metamorphism　参见"热接触变质作用"条。

【动力变质作用】 dynamic metamorphism　在断裂活动过程中由于强应力产生的变质作用。它使断层带内岩石产生脆性碎裂和韧性变形,并时伴有重结晶现象。动力变质作用可产生脆性系列构造岩(角砾岩、碎裂岩、超碎裂岩和断层泥等)和韧性系列构造岩(糜棱岩、超糜棱岩、千糜岩等)。

【超高压变质作用】 ultrahigh-pressure metamorphism　在超高压环境下形成的变质作用。以其形成的榴辉岩、硬玉石英岩、文石大理岩中伴生柯石英、金刚石等超高压变质矿物为特征。一般认为这些超高压矿物形成的压力大于2.5~3.5GPa,形成于地下80~120km深度,它们之所以在地表出露是经历了拆沉作用和回返机制作用的结果。

【冲击变质作用】 shock metamorphism　陨石高速冲击地表岩石发生的变质作用。以瞬时、高压、高温为三个基本特点。冲击变质岩石均位于陨石坑中,一是使矿物晶体变形和破碎;二是面形成新的高压变质矿物柯石英、斯石英、金刚石和"冲击玻璃"(雷公墨过去认为是"玻璃陨石"成因,现已证实为冲击玻璃)等;三是使常温常压下的难熔矿物(如磁铁矿等)发生熔融。这三点成为鉴别冲击变质的主要标志。

【重结晶作用】 recrystallization　破坏原有矿物结晶结构重新结晶的作用。包括原有矿物重新结晶使原结晶颗粒变粗(矿物种类无改变,如细粒方解石变成粗粒方解石等),以及原来岩石的化学成分在新的温压条件下重新组合,形成新的矿物的作用(如高岭石变为红柱石和石英等)。重结晶作用不同于岩石在冷凝过程中的结晶作用,它是在固体状态下进行的。

【交代作用】 metasomatism　物质成分注入和逸出的作用,是在温度、压力、溶液化学成分发生改变后发生的一种置换现象。交代作用的全过程是在固态并有溶液参与下发生的;原有矿物的分解和新生矿物的形成是同时进行的。原岩化学成分发生改变和新形成的岩石具有各种交代结构,是交代作用的两个显著特征。

【注入作用】 injection　外来物质沿片理或裂隙贯入的作用。常见的是花岗质岩浆贯入变质岩的片理或裂隙,形成长石、石英等新生矿物呈条带状、眼球状、树枝状分布,变为"注入片麻岩"。注入作用过程中,没有显著的交代作用。

【重熔作用】 anatexis　由于温度升高(或温度、压力同时增加)的条件下,原有岩石重新熔融而形成新的岩浆的作用。这种作用一般没有新物质的加入;而岩石重熔作用有一个过程,即熔点低的矿物(如长石、石英等)到熔点高的矿物依次熔融,直到完成。

【花岗岩化作用】 granitization　原来非花岗岩类岩石经过混合岩化作用(重熔型混合岩化或交代型混合岩化)转变成花岗岩类岩石的作用。即这种花岗岩类岩石不是原生岩浆岩,而是次生的。花岗岩化是一种很常见的地质作用。

【混合岩化作用】 migmatization　酸性花岗岩石组分和中基性变质岩组分相互混熔形成混合岩的地质作用。形成混合岩的方式存在诸多不同认识,主要有"重熔型混合岩化"和"交代型混合岩化"两种。混合岩化是古老岩石中普遍的一种地质作用。

【构造条理】 structural grain　构造是有条理的,所谓"条"就是"线",所谓"理"就是"面",构造条理即各种构造线条和各种面理(结构面)。它既包括原生构造和次生构造、分划性构造(如断层面)和标志性构

造(如褶皱轴面),也涵盖内动力(地壳运动)和外动力(非地壳运动)形成的各种构造。

【叶理】 foliation 岩石中一种薄而密集由面理组成的构造。为一切变形作用和变质作用形成的面状构造的统称。从超微观到超宏观、从原生构造到次生构造,以及各种成因不同的面理都可以称为叶理。

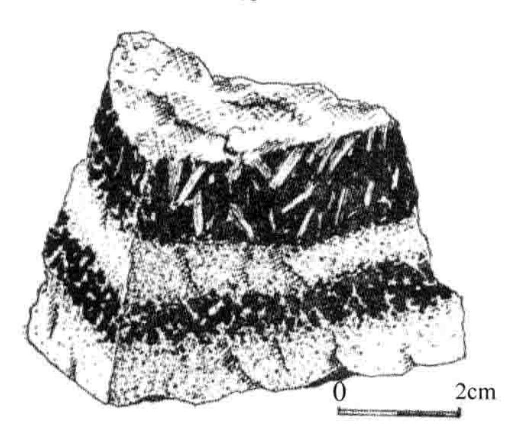
【板理】 slaty cleavage 岩石在变形、变质作用过程中形成的似木板排列在一起的一种构造。是浅变质岩的一种构造。它有不同的成因:①经常是在地应力作用下形成的一组劈理面,它或与原岩层理相平行或斜交;劈理面平直而光滑,常伴生少量动力变质矿物(绢云母、绿泥石等)。②在热接触变质作用下,往往沿原岩层面形成板状构造。

【千枚理】 phyllitic foliation 在变质作用过程中,由细小鳞片状矿物定向排列和小皱纹所显现的一种面状构造。常见的是由微小绢云母平行排列所组成;是浅变质岩的一种典型构造。细小鳞片状矿物一般不能由肉眼识别,这是与可用肉眼识别的片理的主要区别。

【片理】 schistosity 岩石变质过程中,由片状矿物或柱状矿物在同一平面上均匀、连续地平行排列所形成的片状构造。常见的片状矿物和柱状矿物为云母、角闪石、滑石、绿泥石等;是中等变质程度岩石常见的一种构造。片理的组成矿物颗粒比千枚理的组成矿物粗,可以用肉眼加以分辨。

【片麻理】 gneissosity 岩石在变质过程中,主要由粒状矿物和一部分不均匀、断续分布的片状或柱状矿物定向排列所形成的一种面理构造。是高等变质程度岩石的一种典型构造。

【条带状构造】 banded structure 浅色矿物(以石英、长石、方解石等为主)条带和暗色矿物(以黑云母、角闪石、磁铁矿等为主)条带互层间隔出现的现象。为变质岩和混合岩的一种典型构造。它们由变质作用和分异作用所形成。



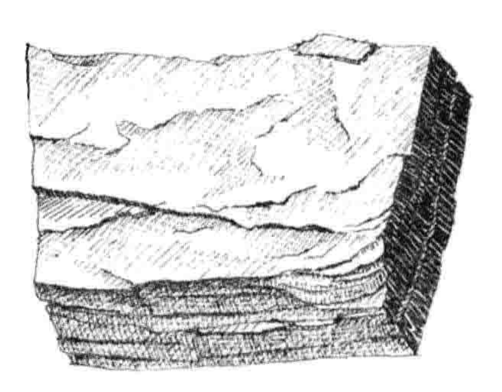
条带状构造

【眼球状构造】 augen structure 片状或柱状矿物包围长石晶体(或长石和石英集合体),其外形是眼球状、扁豆状或透镜状,为变质岩或混合岩的一种特有的构造。它们可以由变质分异、交代或变形等多种不同地质作用所形成。泰山登山缆车出口附近岩层中,有典型的眼球状构造片麻岩。



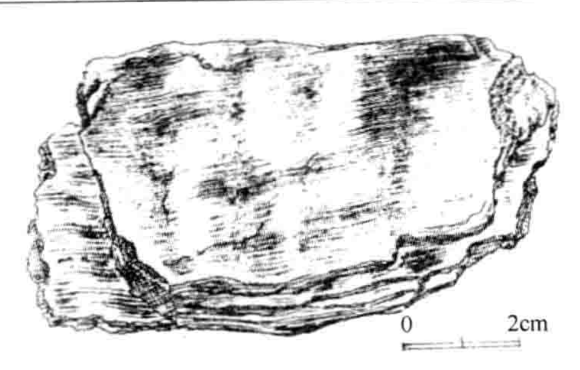
眼球状构造

【板岩】 slate 具有板状构造的浅变质岩。可由黏土岩、粉砂岩、硅质岩、中酸性凝灰岩、炭质岩、钙质岩等多种原岩经浅变质作用形成。变质程度很低,矿物成分基本上未经重结晶作用。形成的岩石可分别称为黏土板岩、粉砂质板岩、硅质板岩、凝灰质板岩、炭质板岩、钙质板岩等。其命名可以在前面再加上新生变质矿物,如绢云母黏土板岩、绿泥石黏土板岩等。板岩岩石致密,矿物颗粒很细,劈理面平整光滑。



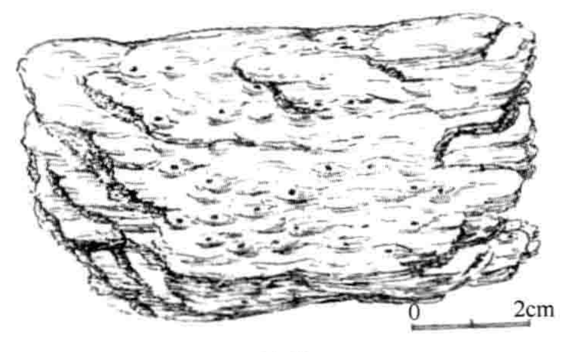
板岩

【千枚岩】 phyllite 具有千枚状构造的浅变质岩。可由黏土岩、粉砂岩、硅质岩、中酸性凝灰岩、钙质岩等不同原岩经浅变质作用形成。矿物成分基本上都已重结晶,其变质程度略高于板岩,形成绢云母、硬绿泥石、石英、斜长石等新生变质矿物。它以具细微鳞片变晶结构和千枚理面上呈现显著丝绢光泽为基本特征。其命名可分别称为绢云母千枚岩、硬绿泥石千枚岩,以及黏土质千枚岩、粉砂质千枚岩、硅质千枚岩、凝灰质千枚岩、钙质千枚岩等。



千枚岩

【片岩】　schist　具有典型片状构造的变质岩。片岩矿物成分复杂多样。由片状矿物或柱状矿物（二者含量>50%）和粒状矿物（一般含量30%～40%）组成，并以云母、绿泥石、角闪石、滑石等片状或柱状矿物在同一面上定向排列为基本特征。粒状矿物通常为石英和长石，长石含量一般少于石英。片岩中经常出现的变质矿物还有红柱石、石榴子石、蓝晶石、十字石、绿帘石、堇青石和蓝闪石等。片岩属中等变质岩石，比板岩和千枚岩变质程度高；粒度比千枚岩更粗大；以具鳞片变晶结构或纤状变晶结构（有时或呈现斑状变晶结构）为特征。根据主要变质矿物可命名为云母片岩、绿片岩、角闪片岩、滑石片岩等。



片岩

【绿片岩】　greenschist　专指绿色的具有片状构造的区域变质岩。主要由绿泥石、绿帘石、阳起石、黝帘石等绿色矿物和斜长石、石英、绢云母、方解石等共同组成。具有片岩的典型鳞片变晶结构或纤状变晶结构。绿片岩主要是基性火山岩经区域变质作用所形成。其命名可依据主要绿色变质矿物称为绿泥石绿片岩、绿帘石绿片岩、阳起石绿片岩等。

【蓝片岩】　blueschist　蓝闪石片岩的简称。专指含蓝闪石特征矿物的高压区域变质岩。它具有复杂的变质矿物组合，以蓝闪石、镁钠闪石、青铝闪石、硬玉、硬玉质辉石、硬柱石、绿纤石等为特征性变质矿物，并常含石英、斜长石、白云母、阳起石、绿泥石、绿帘石、黝帘石、石榴子石等多种变质矿物。蓝片岩与榴辉岩、绿片岩伴生，组成特殊的岩石组合。经研究，蓝片岩是高压变质作用下形成的。往往出于高压变质带；板块学说认为蓝片岩形成于大洋板块向大陆板块的俯冲带，环太平洋带多有分布。我国的大别—苏鲁变质带也有出露。

【片麻岩】　gneiss　具有显著片麻状构造的深变质岩。它一般含粒度粗大的长石和石英，二者的含量>50%。组成片麻理的片状矿物和柱状矿物常为黑云母、白云母、角闪石、辉石等主要矿物，时有红柱石、夕线石、石榴子石、堇青石等标志性变质矿物出现。片麻岩一般以主要片状或柱状矿物十长石种类加以命名，如黑云母正长片麻岩、角闪石斜长片麻岩等。片麻岩可以是岩浆岩变质的“正片麻岩”，也可以是沉积岩变质岩的“副片麻岩”。片麻岩有多种不同成因，分布广泛的片麻岩是深变质的区域变质作用的产物；热接触变质作用和混合岩化作用也可形成片麻岩。

【花岗片麻岩】　granitic gneiss　岩石成分接近花岗质岩石、具有典型片麻状构造的深变质岩。它具有片麻岩的诸多岩石学特征，主要有三种不同的成因类型：①区域变质作用形成的；②混合岩化作用形成的；③造山运动强构造应力作用下形成的“同构造期花岗片麻岩”。因此，深入研究花岗片麻岩的成因类型，可以揭示其构造环境和地质演化进程。

【变粒岩】　fine-grained gneiss　以长石和石英为主（一般含量 $50\% < X < 90\%$）、暗色矿物为辅（一般<30%），粒级细，具等粒粒状变晶结构和似片麻状构造的区域深变质岩。由中酸性斜长石、微斜长石和黑云母、角闪石、透辉石、透闪石、磁铁矿等柱状或片状矿物呈定向排列；以粒度更细、矿物分布均匀和浅色矿物更多等特征与片麻岩相区别。变粒岩可以是粉砂岩或凝灰岩与中酸性熔岩相混熔的产物。

【麻粒岩】　granulite　以富含紫苏辉石为特征的区域深变质岩。系由以紫苏辉石、透辉石、石榴子石等为主的无水暗色矿物和以斜长石、条纹长石、反条纹长石、石英、夕线石等为代表的浅色矿物共同组成。呈中细粒粒状变晶结构和隐形片麻状构造（或块状构造）。根据原岩矿物成分的不同，有人进一步分为酸性麻粒岩和基性麻粒岩等。

【石英岩】　quartzite　石英含量在85%以上的变质岩。石英岩可伴生少量长石、云母、角闪石、辉石和绿泥石等。常具粒状变晶结构和块状构造。石英岩色浅、致密、坚硬。由石英砂岩或硅质岩石经区域变质、动力变质或热接触变质形成。

【大理岩】　marble　碳酸盐矿物含量大于50%的变质岩。主要由重结晶的方解石、白云石以及少量透闪石、透辉石、蛇纹石、金云母、方柱石、橄榄石、硅灰石、石英等标志性质变质矿物所组成。一般具粒状变晶结构和块状构造。它是由碳酸盐岩（石灰岩、白

云岩等)经区域变质作用或热接触变质作用形成的。

【蛇纹岩】 serpentinite　主要由蛇纹石矿物组成的深变质岩。主要矿物为利蛇纹石、纤蛇纹石、叶蛇纹石;次要矿物有磁铁矿、铬铁矿、钛铁矿和镁铁碳酸盐矿物等。呈深浅不等的绿色,岩石致密,呈块状并常具蛇皮状的网纹状花纹。蛇纹岩主要由超基性原岩在热液交代过程中,使橄榄石和辉石经蛇纹岩化所形成。蛇纹岩化的岩石常伴生铬、铁、镍等金属矿床和菱镁矿、滑石、石棉等非金属矿床。蛇纹岩玉化形成的蛇纹石玉也是受群众喜爱的观赏石种。

【混合岩】 migmatite　酸性(花岗岩)岩石组分和中基性变质岩组分相互混熔形成的一种特殊的岩石类型。它介于岩浆岩和变质岩之间而具有双重属性。矿物成分和岩石结构、构造很不均匀,是混合岩的一个重要特征。按照混合岩化的程度和岩石结构、构造的不同特征,可分为眼球状混合岩、条带状混合岩、片麻状混合岩等。

【榴辉岩】 eclogite　由绿辉石和含钙的铁镁铝榴石为主要矿物的区域中深变质岩,其次要矿物常为石英、尖晶石、橄榄石、顽火辉石、蓝晶石、金红石、黝帘石等。有时出现柯石英和金刚石等超高压典型矿物,指示它形成的地质环境。榴辉岩以其不含斜长石、具很大的密度(一般为 3.6 ~ 3.9g/cm^3)、中粗不等粒状变晶结构和块状构造,以及其化学成分与玄武岩相近为四个主要特征。榴辉岩的成因复杂,产状多样:一是以透镜体赋存在角闪岩相变质岩,或以透镜体赋存于蓝闪石-硬柱石化岩相变质岩中;二是以俘虏体赋存在层状超基性岩或金伯利岩中。榴辉岩是在高压或超高压状态下形成的(压力一般在 1 ~ 3 吉帕之间),温度跨度大,一般 450 ~ 750℃之间。究其成因认识仍不统一,或是地幔物质在上地幔结晶或地幔岩石重熔的残留体;或为玄武质岩浆在上地幔或下地壳结晶或玄武岩在上地幔或下地幔变质而成。

【糜棱岩】 mylonite　糜棱岩一词有广义和狭义两个概念。①广义糜棱岩泛指中、深构造层次形成的一系列韧性构造岩。它们形成于韧性剪切带中,是在塑性变形机制作用下发生晶内位错和同构造动态重结晶而细粒化,以及呈显著定向构造的构造岩;韧性构造岩的"破碎"与脆性构造岩明显不同,它以"藕断丝连"为其特征。主要依据其细粒化的程度划分为糜棱岩化岩石,初糜棱岩、糜棱岩、超糜棱岩、千糜岩和变晶糜棱岩;代表其糜棱岩化程度依次由低到高。②狭义糜棱岩专指中、深构造层次一系列韧性构造岩中中等糜棱岩化程度的岩石。其糜棱岩化程度居于初糜棱岩和超糜棱岩之间,是一种粒度很细的动力变质岩(粒度一般在 0.5 ~ 0.1mm 之间),可含少量眼球状碎斑。岩石致密坚硬,常有细条带状构造。在显微镜下普遍波状消光、颗粒边缘破碎和各种构造纹理弯曲等现象。

2.2　地　理　学

2.2.1　地理学总论

【地理学】 geography　研究地球表层自然要素与人文要素相互作用及其形成演化规律,空间结构、时间过程、地域分异、人地关系等的学科。主要包括自然地理学和人文地理学及应用地理学。地貌学、气候学、水文学、土壤学、环境地理学、生物地理学属于自然地理学范畴;经济地理学、城市地理学、政治地理学、人口地理学、文化地理学、旅游地理学、民族地理学、社会地理学等属于人文地理学范畴;地图学遥感与地理信息系统则属于应用地理学范畴。地理学是旅游地学的基础理论之一。

【自然地理学】 physical geography　地理学的两大最高级分支之一。是研究地球表层自然环境的科学。其研究对象主要是人类赖以生存发展的自然环境,包括构成地球表层的岩石圈、水圈、生物圈、土壤圈和大气圈。自然地理学即研究这些圈层的形态、结构、功能、空间特征、形成、发展,以及各个圈层之间相互作用的机理。自然地理要素的识别和分析是进行旅游资源调查和编制旅游规划的基础。自然地理学是研究自然旅游资源的重要学科。

【人文地理学】 human geography　地理学的两大最高级分支之一。是以人地关系的地域系统为核心,研究地表人文现象的分布、演变及其空间结构的形成过程、特点并预测其发展变化规律的学科。社会性、区域性和综合性是其基本学科特性。人文地理要素的识别和分析是进行旅游资源调查和编制旅游规划的基础,是研究人文旅游资源的基础。

【经济地理学】 economic geography　研究人类经济活动生产、分配、流通、消费等在一定地域范围内空间分布、形成和演变规律,即经济布局规律的学科。包括工业地理、农业地理、交通地理、商业地理等,它是人文地理学的重要分支。

【旅游地理学】 tourism geography　又称游憩地理学、观光地理学。旅游地学的主要组成部分。它采用地理学的观点(如综合性、地域性)和方法(如地图法、地理信息系统),研究与旅游业发展相关的地理问题,探讨相关旅游要素形成、演变和发展的基本规律,从而指导旅游业的发展。旅游地理学是处于自然地理学、人文地理学、经济地理学三者之间的一门综合性部门地理学,也是介于地理学、社会学、考古学、历

史学、建筑学、环境学、经济学、美学之间的一门新兴边缘学科。其具体研究内容包括旅游者、旅游资源评价、旅游通道、旅游承载力、旅游区划、旅游开发的区域影响、旅游流预测、区域旅游发展战略与规划、旅游地图等方面。

【区域地理学】 regional geography　地理学的一个分支。研究各地理要素在区域内的组合及其相互联系和相互作用关系，综合揭示区域特征，阐明区域人地关系等的一门学科。

【城市地理学】 urban geography　以城市这一复杂系统为研究对象，研究在不同地理环境下城市的形成、发展、组合分布和空间格局变化规律的学科。它既是人文地理学的重要分支，又是城市科学群的重要组成部分。城市地理学研究是进行城市旅游规划的基础之一。

【历史地理学】 historical geography　地理学的分支学科之一。研究历史时期的地理环境及其演变规律。包括历史自然地理学、历史人文地理学、区域历史地理学和历史地图学四个分支。其中"历史时期"系指约始于距今一万年前第四纪全新世，即原始农业出现，明显受人类活动影响的时期。

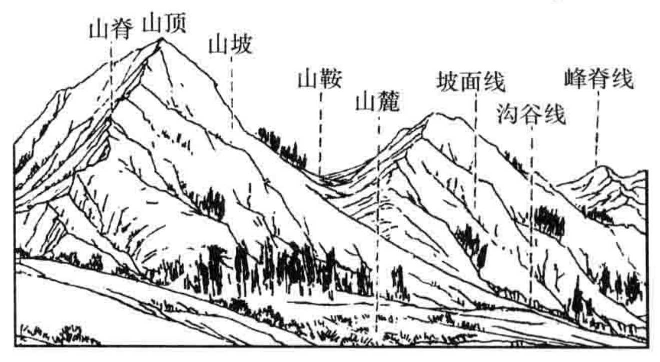
【人地关系】 man-land relationship　指人类社会与地理环境之间的互动关系。人地系统是由地理环境和人类社会活动两个各不相同，但又相互联系的子系统交错构成的复杂开放的巨系统，内部具有一定结构和功能机制，并处于不断演变之中。人地系统中的"人"和"地"是对立统一的关系，在人类文明的不同发展阶段形成不同的人地模式。以地理环境整体为出发点，遵循地理环境的发展规律，适应地理环境的承载力，是实现旅游业可持续发展的基石。

2.2.2 地　貌　学

【地貌学】 geomorphology　又称地形学。地理学与地质学的分支。研究地表形态特征及其成因类型、内部结构、演化过程和分布规律等。可细分为：气候地貌学、动力地貌学、应用地貌学、区域地貌学、数量地貌、学实验地貌学、历史地貌学等。地貌学分析是进行旅游资源调查、旅游设施选址的基础。

【地貌】 landforms　在内营力（构造运动）、外营力（流水、风力、冰川、海浪等）和时间三大因素共同影响下形成的各类地表形态，是影响自然地理各因子的基础。基本地貌形态包括山地、丘陵、高原、平原和盆地。还可分为构造地貌和气候地貌等。地貌是构成风景的骨架，在自然地理环境中，不同尺度、不同类型的地貌，既可构成不同的大地景观，同时影响着地表水、气候因子的再分配，以及生物群落的组成与分布，形成独特多样性的自然景观。地貌是极为重要的旅游资源，是旅游地学的重要研究对象。

【山地】 mountain　具有一定坡度、高差较大又相互连绵，突出于平原或台地之上的地貌形态。山地是山岭、山谷和山间盆地的总称，其形态要素包括山顶、山坡和山麓。地貌学中一般按照绝对高度（海拔）将山地分为4类：海拔高度大于5000 m称为极高山；海拔3500～5000 m称为高山；海拔1000～3500 m称为中山；海拔500～1000 m称为低山。从景观可视度出发，按地形的相对高度将山地分为4类：①低山，相对起伏高度200～500 m（<200 m是丘陵）；②中山，相对起伏高度500～1000 m；③高山，相对起伏高度1000～2500 m；④极高山，相对起伏高度>2500 m。旅游地学是按山的相对高度对山地进行分类的。



山地示意图

【山】 mountain　参见"山地"条。

【岭】 ridge，range　又称山脊。是向一定方向延长，两侧为具有一定角度的山坡，中间有明显的分水线，且绵延较长的山地地貌。

【峰】 peak，mount　又称山峰、山顶。山地突出的高耸部位。多分布于岭脊之上，侧看成岭横成峰就是对峰和岭的关系的最佳描述。按形态有尖峰、圆顶峰、柱状峰、平顶峰等。一座山地往往有多个峰。峰是山地最引人关注的景观。如喜马拉雅山的珠穆朗玛峰，华山的西峰北峰，衡山的祝融峰，黄山的天都峰，泰山天柱峰等都是游人向往的去处。

【山麓】 piedmont　山体底部与平原或谷地相连的部分，有明显的坡折线。

【海拔】 altitude，height above sea level　又称"绝对高度"、"绝对高程"。平均海平面以上的垂直高度。我国采用黄海平均海平面或黄海基面作为全国统一的陆地高程起算面。

【相对高度】 relative height　两个任意点面的绝对高度之差。以任意假定点的海拔高度作为起算值求定其他各点的高程，是山地等级划分方法之一。旅游地学工作者通常以山麓面的海拔高度为起点，与山的顶峰的海拔高度之差作为该山的相对高差，去确定该山是低山、中山、高山或极高山。如黄山相对高度大于1000m，应是高山。在海拔平均大于3500m的青藏高原上，一个比高只有几十米的小丘，

按山地绝对高度分类，应居高山或极高山，但在视觉上则没有山的感觉。因此，从旅游景观角度出发，旅游地学在评价山岳景观资源时，则采用了相对高度为准则。

【名山】 famous mountain　以独特的山岳自然景观为基础，开发历史悠久、拥有丰富的文化遗产、渗透着和谐人文景观和具有美感的山地空间综合体。名山具有较大的科学研究价值和游赏价值。中国的名山是自然崇拜、山水审美和科学研究的产物，都具有“景、僧、史、宝”四个特征中的一个或几个。

【高原】 plateau　海拔大于1000m、面积广阔、突出于周围地貌面之上的高地。青藏高原、内蒙古高原、黄土高原和云贵高原并称为中国的四大高原。其中青藏高原是世界上海拔最高的高原，平均海拔为4000m。

【平原】 plain　地面宽广平坦、切割微弱、略有起伏的平地。依据海拔高度，可分为低平原和高平原；依据成因，可分为构造-剥蚀平原和冲积、海积、湖积平原等。东北平原、华北平原和长江中下游平原并称为中国的三大平原。



平原

【丘陵】 hills　地势起伏不平，具有顶部浑圆、坡度平缓、坡脚线不明显特征，相对高度不超过200m的正地形。其中相对高度小于100 m的为低丘陵，100～200 m为高丘陵。如辽东丘陵、山东丘陵、江南丘陵以及浙闽丘陵等。

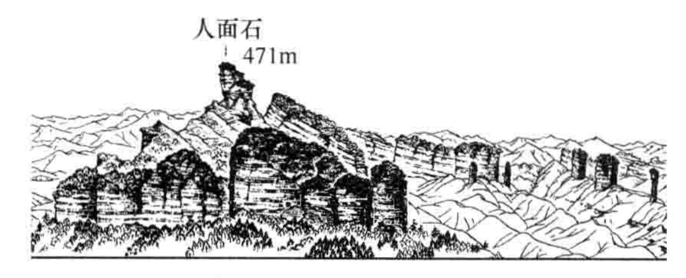
【盆地】 basim　山地围陷的平地。可分为拗陷盆地和侵蚀盆地，盆地主要是由于地壳运动形成。塔里木盆地、准噶尔盆地、柴达木盆地和四川盆地并称为中国的四大盆地。

【荒漠】 desert　一种荒凉的自然景观。在干旱或极干旱的气候区，降水稀少、蒸发强烈、地表径流贫乏、植被稀少，干燥剥蚀与风力吹蚀与堆积作用盛行形成的景观。由于基质不同，形成沙漠、砾漠、岩漠、盐漠和泥漠等地貌景观。

【沙漠】 desert　覆盖着大量流沙和不同类型沙丘的荒漠。是荒漠地区面积最为广阔的地貌景观。中国沙漠面积约为63.7km^2，主要包括塔克拉玛干沙漠、古尔班通古特沙漠、巴丹吉林沙漠、腾格里沙漠、毛乌素沙地等。

【戈壁】 gobi　也称“砾漠”。在强大风力吹蚀作用下，原始冲洪积物中的细沙和粉尘被吹走，地面布满大小不等砾石的荒漠。分为碎屑石质戈壁和砂砾石戈壁两大类型。中国西北的玉门一带、塔里木盆地、准噶尔盆地和柴达木盆地边缘，内蒙古西部都有戈壁分布。戈壁中的砾石在风所挟带的沙粒磨蚀下，形成有棱角的风棱石，表面常淀积有油黑发亮的荒漠岩漆皮。

【丹霞地貌】 Danxia landform　见3.6.2丹霞山地貌。



广东丹霞山的丹霞地貌

【喀斯特地貌】 karst landform　见3.6.3岩溶(喀斯特)地貌景观旅游资源。

【黄土地貌】 loess landform　见3.6.4黄土地貌景观。





陕西黄土地貌景观

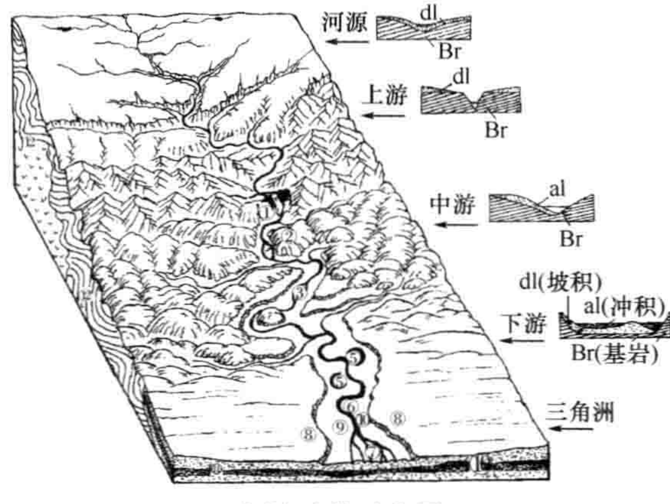
【风成地貌】 eolian landform　风力吹蚀、搬运和堆积作用形成的地貌。分为风蚀地貌——风蚀穴、风蚀垄槽、风蚀洼地、风蚀蘑菇等和风积地貌——各种形态的沙丘、纵向沙垄等。风成地貌主要分布在干旱、半干旱地区，但沿海多风地区也发育风成地貌。

【雅丹地貌】 Yardang landform　见3.6.2雅丹型地貌景观。

【冰川地貌】 glacial landforms　见3.8冰川遗迹地貌景观。


现代冰川地貌景观

【河流地貌】 fluvial landforms　河流作用形成的地貌。流水是塑造地表形态最活跃、最普遍的外营力,而河流是流水的主要形式。河流的水流在流动过程中,进行下切侵蚀和侧蚀形成各种沟谷和曲流地貌,侵蚀-堆积作用形成河流阶地以及河漫滩、冲积扇和三角洲等堆积地貌。



河流地貌示意图

【海岸地貌】 coastal landforms　滨海陆地、潮间带与水下岸坡构成海岸带,在此范围内出现于海岸带主要由波浪还有潮汐和海流等外营力作用而形成的各种地貌。分为海岸侵蚀地貌,如海蚀崖、海蚀穴、海蚀岩穹、海蚀柱、海蚀平台等;海岸堆积地貌,如海滩、离岸堤、水下沙坝、水下堆积阶地、潟湖等。构造运动和气候变化引起海岸带的升降,可在陆上或水下保存古海岸地貌。海岸地貌划分为三大类:基岩海岸、泥质海岸、生物海岸。海岸是重要的旅游目的地类型。

2.2.3 气　候　学

【气象】 meteorology　地表上空的大气中常发生的云、雨、雪、雾、雷、电等现象及其形成过程称为气象。发生在一天之内的气象情况表现称为天气。

【气候】 climate　多年常见的和特有的天气的平均状况综合称为气候。形成气候的三大因素是太阳辐射、大气环流和下垫面的区域性质。气温、降水、湿度等要素的多年平均值是描述一个地区气候状况的主要参数。

【气候学】 climatology　研究气候的形成原因、类型、分布、区划、时空变化,以及与其他因子和人类活动的相互关系的学科。它既是大气科学的一个重要分支,又是地理学的重要组成部分。

【物候学】 phenology　自然界的动植物随着环境、温度的周期季节性变化而形成与此相适应的生长发育节律称为物候。物候学就是研究动植物生命学现象与生长节律,以及因气候等环境因素影响而出现的季节性现象与环境的周期性变化之间相互关系的学科。

【气候带】 climatic zone　根据气候要素的纬向和海拔高度分布特性而划分的带状气候区。在同一气候带内,气候的基本特征相似。例如,《中华人民共和国气候图集》2002 将中国东部地区划分为赤道热带、中热带、边缘热带、南亚热带、中亚热带、北亚热带、暖温带、中温带和寒温带 9 个气候带。由于海陆分布、海拔高度、地形和大气环流等因素影响,实际的气候带界线并不完全和纬度圈平行。在青藏高原地区,气候带的垂直分异明显,又划分出高原温带、高原寒温带和高原寒带 3 个气候带。气候带的存在引起地理环境中动植物、土壤、水文以及自然景观的地带性分异。

【气候类型】 climate type　由于热量与水分结合状况的差异,或水分季节分配不同,或有巨大的山地、高原存在,同一个气候带内不同地域的气候仍有一定差异,而形成的若干不同气区域。气候类型可分为:①热带:包括赤道热带雨林气候、热带稀树草原萨瓦纳气候、热带荒漠与半干旱气候、热带季风气候等;②亚热带:包括亚热带季风气候、湿润亚热带气候、地中海型气候、亚热带荒漠气候、亚热带草原气候;③温带:包括温带海洋性气候、温带大陆性气候、温带季风气候、温带阔叶林气候、温带草原半干旱气候、温带荒漠干旱气候、寒温带针叶林气候等;④寒带:包括极地冻原气候、极地冰原气候等;⑤高寒气候:高山高原气候;⑥极地高山气候类型:包括极地苔原气候、高山高原气候。气候类型与旅游有极为密切的关系,因此是旅游地学的重要研究对象。

【赤道热带雨林气候】 equatorial tropical rainforest climate　赤道地区处于赤道低压带控制下,盛行赤道气团,全年高温、高湿、多雨,气温年较差小,年降水量超过 2000mm,且全年分配比较均匀的一种气候。大致位于南北纬 10°之间,主要分布在南美洲亚马孙河流域、非洲刚果河流域、亚洲印度尼西亚、马

来西亚等地。森林茂密，植物被种类繁多，形成热带雨林的自然植被景观。

【热带稀树草原气候】 tropical savanna climate 又称萨旺纳气候。全年高温，年平均气温约25℃，年降水量在750～1000mm之间，因处于赤道低压带与信风带交替控制区，旱湿季交替明显，形成热带稀树草原的自然植被景观的一种气候。大致位于南北纬10°与南北回归线之间，如非洲中南部、南美巴西东南部、委内瑞拉北部、印度次大陆内陆地区、中南半岛内部和澳大利亚大陆北部和东部为典型。

【亚热带荒漠气候】 subtropical desert climate 在副热带高压带或信风带控制下，全年盛行热带大陆气团，干旱少雨，年降水量在100mm左右，日照强烈，气温很高，最热月平均气温可达30℃，自然植被形成亚热带荒漠植被景观的一种气候。大致位于南北回归线附近至南北纬25°之间的大陆内部和西岸，以非洲北部、亚洲阿拉伯半岛和澳大利亚沙漠内陆地区为典型。世界大沙漠的分布与形成与该气候类型密切相关。

【热带季风气候】 tropical monsoon climate 全年气温较高，年平均气温超过20℃，一年中盛行风向的季节转换显著，夏季受赤道气团控制，降水充沛，形成雨季；冬季受热带大陆气团控制，降水明显减少，形成旱季。为热带季雨林自然植被景观的一种气候。大致位于南北纬10°与南北回归线之间的大陆东岸，以亚洲的中南半岛、印度次大陆等受西南季风影响地区为典型。我国云南南部、西藏喜马拉雅东南坡等地也属于热带季风气候。年降水量在1500～2000mm之间，雨季降水量占年降水总量的80%～90%以上。

【亚热带季风气候】 subtropical desert climate 处于热带海洋气团与极地大陆气团交替控制区，盛行风向的季节变化显著；夏季受热带海洋气团影响，高温多雨；冬季受极地大陆气团影响，气温降低，降水减少；水分、季节分配不均，亚热带湿润气候下形成亚热带常绿阔叶林的自然植被景观的一种气候。位于亚热带大陆东岸，以南北纬30°为中心向南北延伸5°左右。主要分布在我国东部秦岭-淮河线以南，北美大陆东南部，南美大陆东部、澳大利亚东南部和非洲大陆东南角等地。

【地中海型气候】 Mediterranean climate 夏季炎热干燥，冬季温和多雨的一种气候。以地中海气候为典型特征。主要位于大陆西岸，如地中海沿岸，南北美洲南北纬30°～40°之间的大陆西岸，澳大利亚大陆南部和西南部沿海和非洲好望角地区等。以北半球为例，夏季副热带高压带北移，受热带大陆气团影响，干热少雨；冬季副热带高压带南移，受西风带（地中海锋带）影响，多气旋活动，温湿多雨，年降水量在300～600mm之间。形成硬叶常绿阔叶林和硬叶常绿灌丛木林的自然植被景观。地中海型气候及其形成的环境受到全球度假旅游者的欢迎。

【温带海洋气候】 temperate marine climate 温带地区受海洋影响显著的岛屿和沿海地区的气候。受海洋气团影响，常年盛行西风，以降水多、温度变化缓和为特征，年降水量在700～1000mm左右，季节分配比较均匀，形成温带落叶阔叶林（夏绿林）植被景观。主要位于南北纬40°～60°的大陆西岸，如西欧、北美和南美西岸狭长地带，以西欧的英国、荷兰、比利时、丹麦为典型。

【温带草原气候】 temperate steppe climate 远离海洋，或有高山屏障，水分循环不活跃，终年受大陆气团控制，降水稀少，形成的半干旱气候。主要分布于亚欧大陆、北美大陆和南美大陆的内陆地区。夏季炎热，冬季寒冷，气温年较差、日较差都很大，草原气候是荒漠气候与湿润气候之间的过渡性气候类型，形成温带草原植被景观自然景观主要为荒漠草原或草原。

【温带荒漠气候】 temperate desert climate 温带大陆腹地的干旱、极端干旱的荒漠地区气候类型。夏季炎热，冬季寒冷，气温年较差、日较差都很大。云量少，相对日照长，太阳辐射强。极端干旱，降雨稀少，年降水量小于200mm，有的地方甚至多年无雨。如中亚和中国塔里木盆地。形成荒漠植被自然景观，多为沙漠、戈壁等，自然植物只有少量的沙生植物。

【温带季风气候】 temperate monsoon climate 温带地区冬夏盛行风向的季节交替明显的一种气候。位于南北纬35°～55°左右的亚洲大陆东岸，如我国华北、东北、俄罗斯远东地区等地。夏季风时，受极地海洋气团影响，暖热多雨，南北温差小；冬季风时，受极地大陆气团控制，寒冷干燥，南北温差大。年降水量在500～700mm之间，季节分配不均，相对集中在夏季。温带湿润季风气候下形成针阔叶混交林景观，温带半湿润气候下形成落叶阔叶林景观，自然植被为落叶阔叶林或针叶与落叶阔叶混交林。

【寒带苔原气候】 frigid tundra climate 又称冻原气候。常年受极地海洋气团和极地大陆气团影响的一种气候。主要分布在亚欧大陆和北美大陆北冰洋沿岸。冬季漫长而严寒，暖季短暂；降水量少，而且集中在夏季。在此寒冷、湿润气候下发育多年冻土，生长着由低矮、茂密的小灌木、多年生草本植物、地衣和苔藓组成的植被。

【海洋性气候】 marine climate 受海洋影响显著的海域、岛屿和近海地区的气候。由于海洋巨大水体的作用，夏日凉爽，冬天不冷，秋季暖于春季，气温的年变化和日变化小，且极值温度出现的时间也比大陆性气候地区晚；降水量季节分布较均匀，降水日数多、强度小；云雾多，湿度大。海洋性气候以降水多，

温度变化和缓,冬暖夏凉为主要特征。

【大陆性气候】 continental climate　处于中纬度大陆腹地受海洋影响较小的气候。多为干旱、半干旱气候,太阳辐射强度大,在温带表现为冬冷夏热,气温的年较差或日较差都较大,春温高于秋温;降水较少,且降水量季节变化大,气候干燥。

【季风气候】 monsoon climate　受季风支配地区的气候。季风指在一个大范围内,由于海陆热力性质的差异或气压带随季节移动,引起盛行风向随季节转换,气候也随风向的季节变化发生明显改变。夏季受来自海洋的暖湿气流影响,高温多雨;冬季受来自大陆的干冷气流影响,寒冷干燥。

【荒漠气候】 desert climate　泛指内陆干旱、极端干旱气候。夏季酷热、降水稀少、气温年较差和日较差都很大,多风沙,形成荒漠景观。

【大气环流】 atmospheric circulation　地球大气圈中大规模的气流运动。包括全球性的环流运动和区域性的环流运动;水平方向的气流运动和垂直方向的气流运动;低层大气中的气流运动和高层大气中的气流运动。大气环流的基本特征是大气以极地为中心的纬向水平运动。无论南北半球,大气中低层都存在3个纬向风带;高、低空大气的南北向运动,形成3个垂直环流圈。大气环流是实现大气中热量平衡、水汽输送、能量交换等过程的重要因素。

【副热带高压】 subtropical high　中心位于副热带地区的高压系统。其机理是在赤道附近地区的暖空气上升到高空后的气流在高空向两极流动过程中,由于动力作用在南北纬30°附近冷却下沉,使地面气压升高,形成副热带高压带。

【台风】 typhoon　形成于除南大西洋以外的所有热带洋面,中心气压极低、具有暖心结构和强烈发展的热带气旋。因发生地点区不同,具有不同的名称。在西北太平洋和南海称为"台风";在北大西洋和加勒比海地区叫"飓风";在印度洋和孟加拉湾称为热带风暴。我国自1989年起,使用国际标准名称,即热带气旋中心最大风力达8~9级时称为热带风暴,中心风力为10~11级时称为强热带风暴,中心风力达12级时才称为台风。台风经过时常伴随着大风、暴雨或特大暴雨等强对流天气,破坏力极强,对人类生命财产造成重大威胁。

【气温】 air temperature　气象站台所指的气温,为在离地面1.5m高度处百叶箱中所测量得的空气温度。我国用摄氏温标,以℃表示,读做摄氏度,以它来代表当地的空气温度。

【寒潮】 cold wave　发生在冬季或秋末、初春的一种大范围的强冷空气活动。具有灾害性天气性质。我国气象部门规定寒潮的标准:在长江以北,由于冷空气入侵,使气温在48小时内最低气温下降10℃以上,长江中下游地区最低气温达4℃以下,并且陆上伴有5~7级大风,海上伴有6~8级大风。同时最低气温在5℃以下,则称此冷空气爆发过程为一次寒潮过程。寒潮是冬半年大规模冷空气活动,常引起大范围强烈降温、大风,常伴有风雪、冻雨天气,对交通、输电和工农业造成严重影响。

【梅雨】 plum rain　指每年初夏,出现在长江中下游到淮河流域一带的连绵阴雨天气。向东经朝鲜半岛南端可达日本南部。由于初夏时节正是江南梅子黄熟季节,故称"梅雨"。

【海陆风】 sea-land breeze　海面和陆地之间因昼夜热力差异而引起的一日为周期的风系。白天风从海上吹向陆地,夜晚风从陆地吹向海洋。前者称为海风,后者称为陆风,合称为海陆风。

【地形雨】 toporain　暖湿气流在运动前方遇到较高地形的阻挡,被迫沿迎风坡爬升,空气在上升过程中冷却发生凝结而形成的降水。

【焚风】 föhu　过山气流在顺风坡上升时发生降雨(参见地形雨),在背风坡下沉增温而变得干热的一种地方性风系。焚风所经之地湿度明显下降,气温迅速升高,有的地方,白天温度可突然升高20℃以上,而且十分干燥,常常使果木和农作物干枯,降低产量,或造成森林和村镇的火灾。

【飓风】 hurricane　东太平洋、大西洋和加勒比海地区风力为12级(最大风速达32.7m/s),或以上的热带气旋称为飓风。飓风中心有一个风眼,风眼愈小,破坏力愈大。

【雪灾】 snow disasters　因长时间大量降雪造成大范围积雪成灾的自然现象。雪灾主要发生在稳定积雪地区和不稳定积雪的山区,偶尔出现在瞬时积雪地区。雪灾会造成交通堵塞、通讯线路遭到破坏,影响旅游业的正常进行。

【沙尘暴】 sandstorm; dust storm　又称尘暴。强风把地面大量沙尘物质吹起卷入空中,使空气特别混浊,水平能见度小于1km的天气现象。水平能见度小于500m为强沙尘暴,水平能见度500~1000m为弱沙尘暴。沙尘暴天气主要发生在春末、夏初,给交通和生产、生活带来不便。是我国黄土物质的主要供给者。

【扬沙浮尘天气】 sand-blowing and dust-floating weather　风将沙尘吹扬到水平视线以上的高度,使水平能见度明显减弱。较小的沙尘悬浮于空气中,水平能见度小于10km的现象称为扬沙天气。气候干旱和毁林开荒、过度放牧、土地沙化、建设开发等人为活动,为扬沙浮尘天气提供了主要的物质来源。常造成大气污染,影响交通和人类健康。

【热带风暴】 tropical storm　热带气旋的一种。即中心附近最大风力达8~9级(17.2~24.4m/s)的

热带气旋。其产生要有足够的热带洋面和地球自转偏向力。

【暴风雪】 snowstorm 伴有强降雪的风暴称为暴风雪。过境时有强吹雪,水平能见度小于1km。当风速达到每小时56km,温度降到-5℃以下,并有强降雪时便形成暴风雪。

【龙卷风】 tornado 小范围剧烈旋转的风暴。以积雨云底伸展至地面的漏斗状云为特征,故称龙卷风。龙卷风是在极不稳定天气下,大气中最强烈对流运动而产生的,风力可达12级以上,一般伴有雷雨,有时也伴有冰雹,破坏力极大。

【冻雨】 freezing rain 初冬或冬末春初时常发生的一种灾害性天气现象。当较强的冷空气南下遇到暖湿气流,冷空气插在暖空气下方,近地层气温骤降到零度以下,暖湿空气被抬升形成降水,过冷却的雨滴与地面物体碰撞后立即结成冰。冻雨能压断高压线或电话线、威胁交通、通信和建筑物安全。

【能见度】 visibility 反映大气透明度的一个指标了。定义为具有正常视力的人能将一定大小的黑色目标物从地平线附近天空背景中识别出来的最大距离。能见度分为10个等级,如0级为0~50m,2级为200~500m,3级为500~1000m,4级为1~2km。能见度和当时的天气情况密切相关。当出现降雨、雾、霾、沙尘暴等天气过程时,大气透明度较低,因此能见度较差。

【厄尔尼诺】 El Niño 位于近赤道东太平洋水域冷水域水温异常升高(一般比常年偏高3~6℃)、鱼群大量死亡的现象。它一般发生在圣诞节前后,El Niño西班牙文意为"圣婴",因以得名。厄尔尼诺现象平均每3.8年发生一次,但并非周期现象。某些海区可持续一年以上,对全球气候的短期振荡有重大影响。厄尔尼诺现象的基本特征是太平洋东部沿岸海面水温异常升高,海水水位上涨,并形成一股暖流向南流动。它使原属冷水域的太平洋东部水域变成暖水域,结果引起海啸和暴风骤雨,造成一些地区干旱,另一些地区又降雨过多的异常气候现象。

【拉尼娜】 La Niña event 赤道太平洋东部和中部海水温度持续异常偏冷的现象,连续6个月低于正常情况0.5℃时称为拉尼娜现象。正好与意为"圣婴"的厄尔尼诺现象相反,故又称"反厄尔尼诺"。拉尼娜现象大约3~5年发生一次,它的出现对全球气候也有较大影响。

2.2.4 水文地理学

【陆地水文】 terrestrial hydrology 研究陆地上各种水体的存在形式、分布规律和水文过程的学科。研究对象包括地表和地下的各种水体,如河流、湖泊、沼泽、冰川和地下水等。

【流 域】 drainage area; catchment basin; watershed 每条河流或整个水系都从一定的陆地面积上获得补给水,这一集水区称为就是该河流或水系的流域。两相邻流域之间地面高程最高点的连线,就是这两个水系的分水岭。

【湿地】 wetland 水域和陆地交错地带形成的一类独特的生态系统。包括所有季节性或常年的自然和人工积水地段,沼泽、泥炭地、湿草甸、湖泊、河流及泛滥平原、河口三角洲、滩涂、珊瑚礁、红树林、水库、池塘、水稻田以及低潮时水深小于6m的海岸带等均属湿地范围。在维持生态平衡、保持生物多样性和珍稀物种资源以及涵养水源、蓄洪防旱、调节气候、补充地下水等方面均起到重要作用。

【沼泽】 swamp 地表湿润或有薄层积水、生长湿生和沼生植物的地域。沼泽是地球上最为重要的生态系统之一,约占陆地面积的0.8%。狭义的沼泽强调泥炭的大量存在,广义的沼泽泛指一切湿地。我国沼泽主要分布在东北三江平原、大小兴安岭、四川若尔盖高原,以及海滨、湖滨、河流沿岸等地。

【湖泊】 lake 陆地表面洼地积水后形成的宽广水域。地球上的湖泊总面积占全球大陆面积的1.8%左右,其中以北欧和北美的湖泊最多。我国面积在$1km^2$以上的天然湖泊有2800多个,主要分布在东部平原、青藏高原、云贵高原和蒙新地区。根据成因可将湖泊分为构造湖、河迹湖、潟湖、火口湖、堰塞湖、溶蚀湖、冰川湖和人工湖等不同的类型。

【冰川】 glacier 在高纬度和高海拔地区形成的固态水形态。因气候寒冷,终年积雪经过积压和重新结晶,密度逐渐增大形成冰川冰。冰川冰有一定的可塑性,在自身重力作用下,沿地面以塑性流动和块状滑动的方式前进,成为冰川。冰川分为大陆冰盖和山岳冰川。大陆冰盖,呈自边缘向中心隆起的盾形,冰层厚度往往超过千米;在海岸地带常伸出巨大的冰舌,断裂入海后成为漂浮的冰山。山岳冰川存在于中低纬度高山雪线以上,中国是山岳冰川最为发达的国家之一。

【温泉】 hot spring 泉水温度高于20℃,或高于当地年平均温度的称为温泉。其中水温超过40℃为热泉,60℃以上为高热泉,100℃以上为沸泉。温泉主要集中于环太平洋带、地中海-喜马拉雅地带及其他地热异常带。由于有较高热量并常含有多种有益于人体健康的微量元素,因此温泉具有一定的医疗功能,且常形成奇特的地热景观,温泉还是十分重要的度假型旅游资源。

【矿泉】 mineral spring 在特定的地质与水文地质环境条件下,从地下深处自然涌出未受污染的矿水。它含有一定的矿物盐、微量元素或二氧化碳等特

殊组分及气体成分。天然矿泉水主要用于饮用和医疗。根据化学成分可分为碳酸泉、硫磺泉、氯化钠泉、碳酸氢钠泉、碘泉、铁泉、氡泉等。

【瀑布】 waterfall　从悬崖或陡坎上倾泻而下的急流。由于河床坡度突然变化形成陡坎，水流由此跌落形成瀑布，通常是河流(床)的裂点所在。瀑布一般由水帘和其下的深潭构成。我国瀑布主要分布在秦岭—淮河线以南的广大地区，尤以浙闽山地、云贵高原和喜马拉雅一带为最。按照瀑布的水文特性可分为常年性瀑布、季节性瀑布和偶发性瀑布。按照成因可分为构造型瀑布、堰塞型瀑布、袭夺型瀑布、差异侵蚀型瀑布、喀斯特瀑布和冰川瀑布等。瀑布是重要观光型旅游资源。

2.2.5　生物地理与土壤地理学

【生物地理学】 biogeography　研究生物在时间和空间上地理分布的一门学科。它是生物学和自然地理学之间的交叉学科，着重研究生物区系成分和群落类型其组成在地球表面的分布格局及其形成原因。按照研究内容的问题和方法，可分为生物区系地理学和生物生态地理学两大分支；按照生物类群来划分，可分为植物地理学、动物地理学、昆虫地理学等。

【土壤地理学】 soil geography　研究土壤与地理环境相互关系的学科。它是土壤学与自然地理学之间的交叉学科，着重研究土壤的发生、发展、分类、分布规律、土壤调查与制图和土被区划，为合理利用和改良土壤、评价与保护土壤资源提供科学依据。

【植被】 vegetation　地球表面某一地区所覆盖的植物群落的总体。植被与气候、地貌、土壤、动物及水文等自然环境要素密切相关。从全球范围可区分为海洋植被和陆地植被两大类。海洋植被绿色植物中以藻类占优势，生产能力较低；陆地植被以种子植物占绝对优势，并因陆地环境差异而形成多种植被类型。植被又分为自然植被和人工植被。自然植被是一地区的植物长期发展的产物；人工植被包括农田、果园、草场、人工林和城市绿地等。

【植物群落】 plant community　在环境相对一致的地段内，共同生活在一起的各种植物种类的有机组合。每一相对稳定的植物群落都有一定的种类组成和结构。一般在生境条件优越的地方，群落的层次种类组成丰富、结构较复杂，如热带雨林；而在严酷、恶劣的生境条件下，群落的种类组成贫乏、结构简单，如苔原荒漠。

【生态系统】 ecosystem　指一定地段全部生物群落及其物理环境相互作用的统一体。1935 年由英国生态学家阿瑟·乔治·坦斯利(A. G. Tansley)提出这一术语。现代生态学认为：生态系统是植物、动物和微生物与无机环境之间相互作用的功能单元，由生产者绿色植物、消费者动物和分解者微生物三部分组成。当生产、消费和分解之间，即物质和能量的输入与输出之间接近平衡状态时，系统即发展到成熟的相对稳定阶段，否则则是脆弱的。生态系统的研究关系人类的生活和环境，有重大意义。生态系统可按生境划分为许多类型，如河流生态系统、河口生态系统、湖泊生态系统、海洋生态系统、城市生态系统和农田生态系统等。也可按代表性生物群落划分，如热带雨林生态系统、草原生态系统、荒漠生态系统等。优良的生态系统是生态旅游的载体。

【热带雨林】 tropical rainforest　分布于赤道两侧 20°纬度范围内的地带性森林植被。由茂密、喜湿、耐高温的常绿乔木构成，并具有板根、附生、“老茎生花”、“绞杀植物”、滴水叶尖等特有的生态特征。主要分布在南美亚马逊河流域、东南亚热带地区和非洲刚果河流域，我国海南、台湾南部、云南和广西南部等局部地区也有分布。雨林能有效调节大区域气候，同时也是地球上最重要的物种基因库。热带雨林景观具有很高的旅游价值。

【常绿阔叶林】 evergreen broadleaf forest　发育在亚热带地区大陆东岸湿润季风气候区的地带性森林植被。是一种四季常绿的乔木植被类型。树种多为由樟科、壳斗科、木兰科、山茶科等常绿阔叶乔木组成，植物叶片多为革质，林下草本层不发育。动物种类丰富。在我国主要分布在秦岭南坡、四川、贵州、云南、广东、广西、福建、浙江、安徽和江苏等省的低山、丘陵、平原等地区。常绿阔叶林地区常分布多种竹林，形成观赏价值较高的特有景观。

【落叶阔叶林】 deciduous broadleaf forest　也称夏绿林。发育在暖温带湿润、半湿润地区的地带性植被。乔木层主要由栎属、鹅耳枥属、桦属、椴属、榆属、水青冈属、桦木属、赤杨属、杨属等落叶阔叶树种组成。在我国主要分布于东北地区的南部和华北地区。分布区气候四季分明、植物冬枯夏荣、季相变化十分明显。群落的垂直结构一般具有四个层次：乔木层、灌木层、草本层和苔藓、地衣层。

【针阔混交林】 mixed broadleaf-needleleaf forest; mixed coniferous-deciduous forest　中温带湿润气候地区的地带性森林植被类型。由常绿针叶树种和落叶阔叶树种混交组成。如红松阔叶混交林，由红松、蒙古栎、紫椴、水曲柳、色木槭、风桦与核桃楸等组成。我国主要分布在长白山、张广才岭和小兴安岭等地区。北纬 40°~60°之间的中低山、丘陵广泛分布。

【针叶林】 needleleaf forest; coniferous forest　又称泰加林。一般指寒温带针叶林。分布于北纬 45°~70°之间的寒温带地区。由松属、云杉属、冷杉属和落叶松属的针叶乔木组成。其中落叶松林称为“明亮针

叶林”，四季常绿的云杉林和冷杉林则称为“阴暗针叶林”。除寒温带之外，暖温带与亚热带的亚高山带分布着寒温性针叶林，可看作垂直带的寒温带植被。另外，亚热带低山、丘陵带分布的松林、杉木林属于暖性针叶林；热带低山、丘陵区分布的松林属于热性针叶林。

【草原】 grassland; steppe　温带大陆性寒冷、半干旱气候下的地带性植被类型。由多年生旱生丛生禾草与旱生杂类草组成。或一定灌木植被的土地。我国的草原可分为：草甸草原、典型草原、荒漠草原、高寒草原四大类型。分布于东北地区西部、内蒙古、西北荒漠地区山地和青藏高原一带。世界的草原分为欧亚草原区、北美草原区和南美草原区。草原是重要的旅游资源。

【草甸】 meadow　在适中的水分条件下由多年生中生草本植物组成的植被类型。草甸按生态特性可分为：典型草甸、草原化草甸、沼泽化草甸、盐生草甸和高寒草甸。草甸属于非地带性植被，可出现在不同气候区的植被带内，但高寒草甸明显具有地带性。典型草甸又称真草甸，由典型的中生植物组成，适生于中等湿度的生境，优势植物以高大、宽叶、中生的杂类草为主，外貌华丽，又称“五花草甸”，具有很高的旅游观赏价值。

【冻原】 tundra　又称苔原。极地或高山带寒冷、湿润气候下，由小灌木、多年生草本、地衣和苔藓植物组成的低矮、茂密的植被类型。冻原分布地区冬季漫长严寒，夏季温凉短暂，年降水少，风力强劲。土壤下常有永冻层，表层仅在夏季消融，地面排水不良而处于饱和状态。分为极地冻原和高山冻原。前者发育在欧亚大陆和北美北部边缘地区，后者发育在温带寒冷、湿润的高山带。

【生物多样性】 biodiversity　生物在基因、物种、生态系统和景观等不同组建层次上的变异性、差异性。即不同等级的生命实体群不仅在遗传基因、代谢、生理、形态、行为等方面表现出千差万别，而且在群体的组成结构、生态功能等方面也表现出差异性。其中物种多样性是生物多样性的关键。生物多样性的研究和保护是生物圈可持续发展的前提。生物多样性包括遗传多样性、物种多样性与生态系统的多样性。

【珍稀动植物】 rare animals and plants　包含濒危物种和本土特有物种两层含义。前者指由于物种自身的原因或受到人类活动或自然灾害的影响而有灭绝危险的野生动植物物种，从物种管理学角度讲，是指在《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录中所列的动植物。后者指仅分布于某一有限地区，不在其他地区自然分布的动植物。珍稀动植物资源是重要的旅游资源，往往能直接形成旅游吸引物，如大熊猫。但是，通常意义的旅游活动可能对珍稀动植物造成影响，因此，应在保护的前提下观赏珍稀动植物。

【野生动物栖息地】 wildlife habitat　动物在野生状态下根据食性与隐蔽条件所选择的适合生存的常年或季节性栖居地。主要包括森林、湿地、草原、荒漠和海洋五大生态系统，它们为野生动物提供了居住、迁徙、停歇、繁殖的良好场所，具备能够维系生存的气候、水、食物等基本条件。按照野生动物的生态类群，可分为陆生动物栖息地、水生动物栖息地、鸟类栖息地、蝶类栖息地等，它们是吸引旅游者的重要场所，如云南大理蝴蝶泉。

【自然保护区】 nature reserve　对有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物的天然集中分布地区和有特殊意义的自然遗迹等进行特别保护的区域。我国自然保护区分为自然生态系统类、野生生物类和自然遗迹类 3 大类。自然保护区不仅起到保护环境和自然资源的作用，也为旅游者提供了生态旅游、环境教育的机会。

【森林覆盖率】 forest coverage rate　也称森林覆被率。指一个国家或地区森林面积占土地面积的百分比。我国规定：森林面积包括郁闭度 0.2 以上的乔木林、竹林、灌木林、农田林网以及四旁（村旁、路旁、水旁、宅旁）林木的覆盖面积。森林覆盖率是反映森林资源的丰富程度和生态质量的重要指标。目前，我国森林覆盖率为 20.36%。

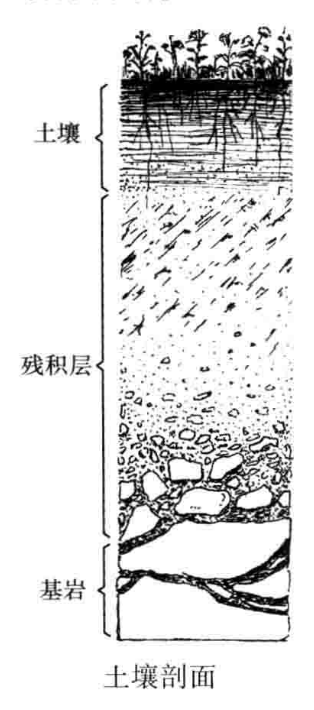
【生态过渡带】 ecotone　又称为生态过渡区、生态交错带或群落交错区。两个或者多个群落之间或生态系统之间的交错区域。是一个特殊的生态空间，往往同时具有交错区两侧的生态特征，生物多样性、景观多样性相对较高。

【城市生态系统】 urban ecosystem　城市中以自然生态系统为基础，人的需要为目标的自然再生产和经济再生产相互交织的生态系统。它是聚集在城市中人口的生活支撑系统。也是研究城市旅游及其环境效益的立足点。

【生态地理区域】 eco-geographical zone　根据代表自然界的生物和非生物要素地理相关性的比较研究和综合分析，按照自然界的地域分异规律，划分的不同等级、不同生态属性的区域系统。主要研究对象是生态地理单元自然要素的空间格局及其与自然资源的匹配。旅游业景点的分布、组成也是根据一定的生态地理区域来配置的，不同的生态地理区域有不同的旅游景点、旅游方式、旅游行为。

【生物圈】 biosphere　地球表层生物及其生存环境的圈层。地球上所有生态系统的载体，是地球上最大的生态系统。占据平流层的下层、整个对流层，以及岩石圈和水圈，构成不同圈层相互作用的特有空间，也是人类诞生和生存的空间。

【土壤学】　soil science　研究土壤的组成、物理、化学、生物学性状、肥力特征，土壤的形成和演变、分类、分布、制图以及利用、改良和管理的科学。包含土壤地理学、土壤物理学、土壤农业化学、土壤化学、土壤生物学与土壤微生物学、土壤矿物学、土壤地球化学、土壤改良学等分支学科。



土壤剖面

【土壤分类】　soil classification　根据土壤的组成、性状和发生发展规律，把土壤划分为不同的类别。目前应用的主要有两个分类系统：一是根据成土过程分类的发生学分类，二是根据诊断层特征分类的系统分类。

【砖红壤】　latosol　在热带雨林、季雨林环境中，由强烈的脱硅富铝化和生物富集作用而形成的，铁铝氧化物高度富集的强酸性暗红色土壤。在我国主要分布于雷州半岛、海南岛，以及云南、广西和台湾南部的部分地区，约为北纬22°以南的热带北缘地区。土壤具有黏、酸、瘦等特点。

【赤红壤】　latosolic red soil　在南亚热带高温高湿条件下，脱硅富铝化作用，生物富集作用形成的介于红壤和砖红壤之间的过渡土壤类型。是我国南亚热带的代表性土类，其表面具有较深厚的红色风化层，土壤酸性较强。主要分布在广东西部、东南部，广西西南部，福建和台湾南部以及云南西南部等地的低山丘陵和阶地，大约在北纬22°~25°之间，海拔约在450m以下。

【红壤】　red soil　中亚热带高温高湿条件下，由脱硅富铝化和生物富集过程形成，含一定铁铝氧化物的酸性至强酸性的红色土壤。是我国亚热带地区的地带性土壤，主要分布于长江以南广阔的低山丘陵区，约为北纬24°~32°之间。土壤具有黏、瘦、酸、旱、蚀、板等特点。

【黄壤】　yellow soil　热带、亚热带常湿条件下，由脱硅富铝化作用（比红壤弱）和大量的氧化铁发生的水化作用共同形成的，富含针铁矿的酸性黄色土壤。剖面中可能出现漂白层或假潜育层。是我国亚热带地区的地带性土壤，其分布区大致与红壤在同一纬度地带。

【黄棕壤】　yellow-brown soil　北亚热带落叶阔叶林-常绿阔叶混交林下，由弱富铝化和明显的黏化作用而形成的微酸性黄棕色至棕色土壤。是黄壤、红壤和棕壤之间的过渡性土类。在长江中、下游沿江两侧的低山丘陵区分布较集中。

【棕壤】　brown soil　曾称"棕色森林土"。暖温带落叶阔叶林下，由明显的黏化过程、淋溶过程和较强的生物富集作用形成的，富含盐基的微酸性棕色土壤。质地黏重，有锈色斑纹，通体淋溶强烈，全剖面无石灰反应。集中分布于辽东半岛、山东半岛低山丘陵区，向南延伸至苏北丘陵。

【暗棕壤】　dark brown soil　温带针阔叶混交林下，由明显的腐殖质积累和轻度的淋溶、黏化过程形成的中性至酸性的棕色土壤。凋落物层厚达4~5cm，有较多的白色菌丝体。

【褐土】　cinnamon soil　暖温带半湿润半干旱条件下，排水良好，由明显的黏化过程和钙化过程形成的，含一定数量碳酸盐的半淋溶的中性至微碱性褐色土壤。分布于北纬34°~40°，东经103°~122°之间，海拔一般在500m以下，地下潜水位在3m以下的地区。

【黑土】　phaeozem, black soil　温带半湿润草原化草甸植被下，由强烈的腐殖质积累和水分潴积过程而形成的中性黑色土壤。母质为黄土状黏土沉积物，质地比较黏重均一，通体无石灰反应，腐殖质层呈舌状延伸，有白色的二氧化硅粉末和棕黑色的铁锰结核及锈色斑纹。主要分布在黑龙江、吉林两省的中部。

【黑钙土】　chernozem　温带半湿润草甸草原植被下，由明显的腐殖质积累和钙化过程而形成的土壤。具有舌状下渗的深厚黑色腐殖质层。主要分布于黑龙江和吉林省的西部，并延伸至燕山北麓和阴山山地垂直带上。

【灰钙土】　sierozem　暖温带干旱草原植被下，发育于黄土母质上，由微弱的腐殖质积累与较强的石膏和可溶盐淀积过程而形成的弱淋溶的土壤。土体呈灰棕、黄棕及棕色，剖面中有少量的石膏积累，全剖面具有强烈的石灰反应。是荒漠草原区的地带性土类，分布区介于黑垆土和灰漠土之间。

【栗钙土】　kastanozem, chestnut soil　温带半干旱草原植被下，由较弱的腐殖质积累和黏化作用以及强烈的钙化过程形成的栗色土壤。剖面上部为栗色，

下部有菌丝状或斑块状或网纹状的钙积层。有盐化、碱化和草甸化等附加特征。是我国草原土壤中的主要土类。主要分布于内蒙古高原东部、中部，鄂尔多斯高原东部，大同盆地，大兴安岭东南部的丘陵地带。

【高山草甸土】 alpine meadow soil　又称草毡土。森林线以上高寒湿润半湿润区草甸植被下，表层有较厚的草根盘结层和弱度（冻融）氧化还原特征的高山土壤。主要分布于青藏高原的东部和东南部，西北和东北地区的高山地带也有少量分布。

【黑垆土】 heilu soil　是黄土高原半干旱草原植被下，发育于黄土母质上，具有暗色深厚有机质层和假菌丝体钙积特征的土壤。以具有深厚的黑色垆土层而得名。剖面中往往有一个覆盖层，全剖面呈石灰性反应。是黄土母质经耕作后的土壤，尤以陕北、晋西北、陇东和陇中分布较广。

【沼泽土】 bog soil　长期积水或季节性积水状态、湿生植被条件下，有机质大量积累，剖面中泥炭层、腐泥层和潜育特征发育明显的土壤。一般呈中性或微酸性反应，泥炭层或腐泥层有机质含量低于200g/kg，厚度不足50cm的均属于沼泽土。是隐域性土壤，大部分见于低洼积水区。

【泥炭土】 peat soil　在长年积水或季节性积水状态、湿生或水生植被条件下，由大量未分解或半分解的植物残体积累并形成泥炭层，且厚度大于50cm的土壤。也是非地带性土壤。主要形成于浅水湖泊和渍水洼地中，四川、黑龙江、吉林等省分布较多。

【白浆土】 baijiang soil　温带湿润、半湿润区森林、草甸植被条件下，发育在上轻下黏的母质上，经潴育—淋溶—草甸过程而形成的具有灰白色漂洗层的土壤。常形成于暗棕壤和黑土之间。主要分布于小兴安岭和长白山等山地的两侧。土壤具有黏、板、瘦、涝、酸等特点。

【盐土】 solonchak　在干旱、半干旱地区或地下水位较高的地区，含盐地下水因蒸发作用而沿土壤毛管空隙上升至地表，使盐分聚积而形成的土壤。

【石灰土】 soil lime　发育于石灰岩母质上，经溶蚀风化后形成的盐基饱和、岩性特征明显的土壤。是隐域性土壤。

【风沙土】 aeolian sandy soil　干旱、半干旱沙漠或风蚀沙化地区以及河湖、滨海滩地，发育于风沙性母质的初育土。成土作用非常微弱，剖面无明显发生层次。按成土过程可分为流动风沙土、半固定风沙土和固定风沙土。

【灰漠土】 grey desert soil　温带干旱区荒漠植被下，发育于边缘黄土状母质上，土层薄，多砾质，孔状结皮发育良好，地表有不规则裂纹，石灰含量高且表聚性强，有易溶盐积累的干旱土壤。大部分分布在新疆境内，宁夏银川平原的西北角、内蒙古河套平原、甘肃河西走廊的西段也有小面积分布。

【灰棕漠土】 grey-brown desert soil　温带干旱区灌木荒漠植被下，发育于粗骨性母质上，地表具有砾幕和孔状结皮层，石灰表聚和石膏聚积现象明显的干旱土壤。介于灰漠土和棕漠土之间，主要分布于准噶尔盆地、河西走廊等地。

【棕漠土】 brown desert soil　暖温带极端干旱漠境地区，发育于荒漠砂砾质洪积物、石质残积物或坡积残积物母质上，地表有明显砾幕和孔状结皮层，往往形成铁质染色层-石膏聚积层-盐磐层等土层序列的干旱土壤。广泛分布于天山山脉、北山一线以南，嘉峪关以西，昆仑山以北的戈壁平原地区。

2.2.6　海洋地理学

【海洋地理学】 marine geography　海洋学与地理学之间的边缘学科。研究海洋地理环境的空间结构及其发展规律，人类活动与海洋地理环境的相互关系，海洋资源的特性、分布、开发利用与保护的学科。按研究内容可分为海洋自然地理、海洋经济地理、海洋政治地理和区域海洋地理。

【海岸带】 coastal zone　海洋和陆地相互作用的地带，即由海洋向陆地的过渡地带。由平均高潮线以上的陆地部分、潮间带和平均低潮线以下的水下岸坡三部分组成。现代海岸带包括现代海水运动对于海岸作用的最上限及其邻近的陆地，以及海水对于潮下带岸坡剖面冲淤变化所影响的范围。海岸带生态系具有复合性、边缘性和活跃性的特征。海岸带是旅游业的重要发展地带。

【泥质海岸】 liman coast　由粉砂和淤泥堆积而成的海岸。海岸线平直，岸坡平缓，浅滩宽广，受潮流作用较大。主要分布于泥沙供应丰富又比较掩蔽的堆积海岸段，如大河下游平原、构造下沉区、岸外有沙洲岛掩护的海岸段和有大量淤泥供应的港湾内。可划分为平原型（如我国苏北海岸）、堡岛型和港湾型三种类型。

【基岩海岸】 rocky coast　由坚硬岩石组成的海岸。它是山地丘陵向海的自然延伸，岸坡较陡，岩石突兀，多悬崖峭壁，许多与断层作用有关；常伴有突出的海岬，和海岬之间的海湾，岬湾相间，岸线曲折。我国许多海滨旅游胜地都位于山海相连的基岩海岸地区，如大连、秦皇岛、青岛、连云港、厦门、三亚等。

【生物海岸】 biological coast; coral coast and mangrove coast　由贝类动物的遗体、珊瑚礁或红树林形成的海岸。生物海岸的贝壳堤、生物礁滩、珊瑚礁海岸和红树林海岸，具有重要的游憩价值和科学价值。

【陆连岛】 attached island/land-tied island; tombolo island　因泥沙堆积作用，使岛屿与陆地连成一体，即

为陆连岛。其形成是在近岸岛屿与陆地之间形成的波影区内,波浪作用减弱,泥沙逐渐在岸边堆积。同时岛屿向海的一面受到冲蚀,被冲蚀的物质在岛屿两侧后方堆积成两个沙嘴,沙嘴与沿岸堆积的泥沙逐渐相连,形成为连岛沙坝,最后把岛屿与陆地连成一体。如山东烟台的芝罘岛。

【滩涂】 beach; tidal flat; shoal　原指海涂。即最高潮位与最低潮位之间底质为砂砾、淤泥或软泥的沉积地带。由于潮汐的作用,滩涂有时被水淹没,有时又出露水面,又称"潮间带",是海洋向陆地的过渡地带。中国的海涂主要分布在北起辽宁、南至广东、广西和海南的海滨地带,总面积约217.04万hm^2。另外,我国土地利用分类系统中将滩途定义为:海滩、河滩与湖滩的总称。

【暖流】 warm current　水体温度高于附近海水温度的海流。通常发源于热带和亚热带海域,海水较透明,带蓝色,温度和盐度高于周围海水,其中氧、硅酸盐和磷酸盐含量较低。对沿途大陆气候有很多影响。

【寒流】 cool current　又称冷洋流。水温低于其所流经海域的洋流。多从高纬度流向中低纬度。一般水体低温、低盐,含氧量高,营养盐类丰富,浮游生物多,生产力高。寒流流经海域是海雾的多发区,不利于海上航行。大部分寒流区域沿岸都伴有上升流出现,丰富的深水营养盐类被带到上层,且含氧量高,因而这些区域是许多鱼类觅食生息集中的海域,往往形成优良的天然渔场。

2.2.7　自然地理学

【自然综合体】 natural complex　又称自然地域综合体。地球表层由彼此密切联系的各自然地理成分有规律地组合而成的具有相对一致性的整体。它可按类型等级序列进行划分,亦可由低级单位逐级合并,水平范围和垂直厚度也可逐级扩大。一个旅游区往往从属于某个自然地域综合体。

【土地类型】 land type　根据土地的自然属性与利用状况,将分散的土地单元概括为具有一定从属关系的等级系统的土地分类。土地类型反映了土地的质量和开发利用方向。土地类型研究是旅游规划和旅游开发的重要前提和基础。一般自然地理意义上的土地类型是指小尺度的自然综合体。

【自然区划】 physical regionalization　根据自然环境及其组成成分发展历史的共同性、结构的相似性和自然地理过程的统一性,将地表划分为具有一定等级关系的地域系统。自然区划包括综合自然区划和部门自然区划。自然区划体现了区划单位内部的相对一致性和单位之间的差异性,以及不同自然区的等级从属关系。是进行旅游区划与地质公园选建的基础和依据。

【地域分异规律】 rule of territorial differentiation　地域分异现象是一种普遍性的地理规律,是自然景观多样性和有序性形成的基础。包括纬度地带性和非纬度地带性两类。纬向差异是指因为太阳辐射能在地表分布不均而导致自然地带有规律地由南而北依次循序更替;非纬向差异是指因地球内能引发的海陆分布、地形、构造等因素影响而形成的分异现象,包括因距海远近不同形成的干湿分异和因山地海拔增加形成的垂直分异。旅游区内部的景观差异,也是这一规律的反映。

【水平地带性】 horizontal zonality　由于热量按纬向递变、湿润度随经向递变,气候、植被、土壤、水文等自然要素及其相互作用形成的自然环境在地表呈带状分布,并按一定方向逐渐更替的分布规律。广义的地带性包括:纬向地带性、经向地带性和垂直(地)带性。前两者(又)合称水平地带性。狭义的水平地带性仅指纬向(度)地带性。

【垂直带性】 vertical zonality　高山地区自然地理现象随高度递变的规律性。由于气温随高度增加迅速降低,降水和湿度在一定高度内随高度增加而增大,从而形成山地气候的垂直分带。受其影响,土壤、生物等自然地理要素出现相应的变化,几乎每个山区都有垂直分带现象。山地垂直带谱的结构与山体高度、坡向以及山体所处的地理位置有关,不同地理地带的山地垂直带谱有不同的表现图式,从低纬地区至高纬地区、从沿海湿润区至内陆干旱区,垂直带谱的结构趋于简化。

【自然地理过程】 physical geographic process　自然地理环境及其要素的发生、发展及其演变的过程。气候的形成和变化、地貌景观的形成和演化、水文过程、土壤发育、植物群落发育等属于反映要素变化水平的部门自然地理过程,景观和地带的形成则属于综合自然地理过程。研究自然地理过程的目的在于了解地球表层系统的形成、演变规律及其内在动力机制。自然地理过程的时间尺度通常分为日变化、季变化、年变化、短时间尺度的、多年的、长时间尺度变化等。自然地理过程研究为旅游景观资源的合理开发与保护提供科学依据。

【区域自然地理】 regional physical geography　研究特定地域地理环境的整体结构、组分和动态变化规律的自然地理学分支。既重视地理自然环境组成诸要素间的相互联系、相互作用及其演变规律的分析,又强调区域和谐发展与人地关系研究。区域自然地理学是研究旅游区环境与发展的科学基础。

【应用自然地理】 applied physical geography　将自然地理学理论和方法应用于解决诸如生产建设、经济发展和环境保护等领域的实际问题的自然地理学

的分支。例如,应用自然地理学知识,对风景区自然系统作进一步的划分就属于典型的应用自然地理学。

【景观】 landscape　不同的学科对“景观”的理解有所不同。地理学理解为地球表层的面貌,包括自然景观、自然综合体和人文景观,是指某一区域的地表区别于其他区域的综合特征;景观生态学理解为“生态系统的异质性镶嵌体”;园林学多理解为“风景”。旅游地学则把景观作为资源,分为自然景观旅游资源和人文景观旅游资源。另见 2.4 景观。

【景观生态学】 landscape ecology　由德国地理学家 C. 特罗尔(Carl Troll,1899 ~ 1975)提出。它以整个景观为对象,运用生态系统原理和系统方法研究景观结构和功能、景观动态变化以及相互作用机理,研究景观格局的美化、结构优化,合理利用与保护,研究物质流、能量流、信息流、价值流在景观中的传输和交换,研究生物与非生物,以及与人类之间的相互作用。是一个新兴的多学科之间交叉的研究领域,主体是生态学和地理学。

【自然景观】 natural landscape　地理学通常指由自然要素相互联系形成的自然综合体。如极地景观、高山景观、荒漠景观、湿地景观、热带雨林景观等。自然景观是文化景观形成的基础。旅游区通常拥有的各类自然景观,均对游客产生吸引力,构成了自然旅游资源。另见 4.2 自然景观。

【全球变化】 global change　在自然和人为影响下地球系统的各个层圈(如大气圈、水圈、岩石圈和生物圈)过去、现在和未来发生的变化。将地球系统作为一个整体,阐明变化规律和控制这些变化过程的机制,从而建立全球变化预测的科学基础,并为地球系统的管理和减灾防灾提供科学依据。

【古地理】 paleogeography　研究和重建地质时期地球表面自然地理环境的形成、发展和演变过程,包括海陆变迁、气候变化、生物演替及地理圈、自然区域和自然地带的变化,是地质学与地理学之间的边缘学科。通常将对现代自然地理环境产生深刻影响的中、新生代的环境演变事件作为古地理学的研究范围。古地理学研究可为旅游地自然地理环境的形成和演变过程提供科学依据。

2.2.8　人文地理学

【人文景观】 culture landscape　又称文化景观。人们在日常生活中,为了满足一定物质和精神等方面的需要,在自然景观的基础上,叠加了文化特质而构成的景观。最主要的体现有聚落、建筑、服饰、戏曲、音乐等。旅游区通常拥有人文景观,如古村落、宗教建筑、少数民族服饰等,若对游客产生吸引力,则成为人文旅游资源。

【旅游城市】 tourist city　具备独特的自然风光或人文景观等独特资源,能够吸引旅游者前往,并具备一定旅游接待能力的城市。1995 年中国国家旅游局发出《关于开展创建和评选中国优秀旅游城市活动的通知》。中国优秀旅游城市的创建须依据《创建中国优秀旅游城市工作管理暂行办法》和《中国优秀旅游城市检查标准》(2003),由国家旅游局验收组对创优城市检查验收。

【文化地理】 cultural geography　研究文化特征的时空变化以及其与环境因素的关系的地理学分支。以文化和地理环境之间的互动关系为研究对象,既研究自然地理环境在文化发展中的作用,也研究人类的文化作用对自然地理环境的影响。是人文地理学的研究领域之一。

【民族地理】 nationality geography　民族是在历史上形成的,一个具有共同语言、共同分布地域、共同经济生活以及表现于共同文化和心理认同素质的人群共同体。民族地理研究民族的形成、迁移、演变与地理环境之间的相互关系,是人文地理学的研究领域之一。

【政治地理】 political geography　是以人类社会政治活动与地理环境之间的关系为研究核心的学科。着重研究政治地域体系的现状格局与动态演变,世界各国所处的政治经济态势,不同类型的国家和不同性质的跨国集团形成的地理背景,它们之间的相互作用和矛盾冲突等。人类政治事件的区域分布、差异和结构特征,及其发展变化的规律性,是地缘政治的重要内容。

【宗教地理】 religion geography　研究宗教景观(宗教建筑、宗教礼仪、宗教节日、宗教禁忌、宗教习俗等)区域性发展特点以及宗教体系的空间变化过程的科学。是人文地理学的研究领域之一。

【行为地理】 behavior geography　研究人类在地理环境中的行为过程、行为空间、区位选择及其发展规律的学科。它关注人类对不同地理环境的认识过程和行为规律,是人文地理学的研究领域之一。行为地理研究对了解旅游者的目的地选择和空间行为规律具有重要指导意义。

【民俗】 folk custom　指因自然条件和社会环境不同,在各地历代相袭形成的风尚和风俗。主要包括民间礼仪、特色饮食习俗、特色服饰、特色节庆、民间演艺、民间健身与赛事等。民俗是最重要的旅游吸引物之一。

2.2.9　经济地理学

【部门经济地理学】 sectoral economic geography　研究各社会经济部门布局的特点与规律及其空间

组织与空间结构的经济地理学分支。如工业地理学、农业地理学、交通地理学、商业地理学。旅游经济学中,专门研究旅游业布局特点与规律及其空间组织结构的就是旅游经济地理学,它从属于部门经济地理学。

【区域经济地理(学)】 regional economic geography　研究不同尺度区域经济发展的条件与方向、经济结构区域布局特点、经济专业化与综合发展、经济中心的形成与经济区划分的经济地理学。研究旅游产业的地位与作用是区域经济地理学研究的重要内容。

【区域发展】 regional development　一个国家、一个地区的经济增长、社会发展及其他地域结构的变化。旅游活动的开展往往是区域发展的重要内容或动力,旅游业对区域的各种影响,都可以在区域发展背景下加以研究。

【地域类型】 areal type　一定的自然地理环境中和历史发展过程中,由发展条件、生产结构、发展特点和发展方向相类似的地区或单位组成的地域单元。这些地域单元具有相对稳定性。同一地域类型中的不同旅游区往往具有相类似的旅游资源类型和结构,彼此具有可替代性。大的旅游区或旅游线路也可能包括若干地域类型。

【经济区】 economic region　又叫综合经济区。在劳动地域分工基础上形成的不同层次和各具特色的地域经济单元。是以中心城市为核心,以农业为基础,以工业为主导,以交通运输和商品流通为脉络,具有发达的内部经济联系,并在全国经济联系中担负某种专门化职能的地域生产综合体。目前,随着旅游产业地位的提升,综合带动效应的加大,许多地方已相继成立旅游经济区,如泰山旅游经济开发区、海南旅游经济区等。

【区位】 location　区位一词来源于德语"standort",即位置、场所之意。一般区位包括两层含义:一方面指该事物的位置,另一方面指该事物与其他事物的空间的联系。由此延伸的区位论是经济地理学的核心理论之一。旅游地的区位分析是旅游规划和开发及旅游地研究的重要科学依据。

【运输枢纽】 transport junction　一种或多种运输方式的干线交叉处或衔接之处,具有共同办理客货中转、发送、到达作业所需的多种运输设施的综合体。运输枢纽通常是一个旅游区的支撑中心,是游客前往旅游的重要集散地。

【国土资源】 land resources　国土资源有广义与狭义之分:广义的国土资源是指一个主权国家管辖的含领土、领海、领空、大陆架及专属经济区在内的资源(自然资源、人力资源和其他社会经济资源)的总称;狭义国土资源是指一个主权国家管辖范围内的自然资源。国土资源具有整体性、区域性、有限性和变动性等特点。旅游区的各种资源从属于国土资源,故旅游区开发也具有区域性、主权性特点。

【国土规划】 land planning　所谓国土规划是从土地、水、矿产、气候、海洋、旅游、劳动力等资源的合理开发利用角度,确定经济布局,协调经济发展与人口、资源、环境之间的关系,明确资源综合开发的方向、目标、重点和步骤,提出国土开发、利用、治理、保护的全面规划。旅游区开发和规划要以国土规划为指导,与所属地的国土规划的相应目标一致,全面协调旅游资源、旅游产业要素进行合理的布局。

【土地利用】 land use　人类为了社会和经济的目的,根据土地的自然特点,对土地进行长期或周期性的生物生产经营、技术的管理和治理改造活动,称为土地利用。土地的合理利用必须适应一定的社会生产方式。旅游开发、旅游经营活动也是一种土地利用方式。

【聚落地理(学)】 settlement geography　聚落地理学是研究聚落(居民点)的形成、发展、形态变化、分布、演化趋势,以及其与地理环境的关系的学科。狭义上是指小城镇、乡村聚落的研究。是人文地理学的一个分支学科。近年来,聚落地理学在旅游村镇研究中作用明显。如著名的福建土楼,就是在聚落地学家的帮助下,研究挖掘出它的历史文化价值,为其成为世界文化遗产做出了重要贡献。

【乡村地理(学)】 rural geography　又称农村地理学。研究乡村的形成、结构功能、发展演变及其空间体系的格局分布规律、探索不同地区乡村发展的途径,乡村地区的经济、社会、人口、聚落、文化、资源利用及环境问题的空间变化的学科。是人文地理学的分支之一。乡村地理学是乡村旅游研究的重要基础。

2.2.10　应用地理与地理技术

【全球定位系统】 global positioning system, GPS　利用卫星定位技术确定地球上任何一点坐标位置与高程的系统。GPS是一个由美国研制的卫星导航系统,它能准确测定给定点的位置,可用于舰船、飞机、车辆导航和各类测量的精确定位,GPS通常是旅游研究人员和游客获取相关空间位置、进行路线导航的重要技术手段。我国的"北斗"定位系统正在向覆盖全球方向发展并已投入使用。

【地理信息系统】 geographic information system, GIS　是一种在计算机软件、硬件及网络支持下,对地理空间信息进行采集、储存、管理、运算、分析、显示、描述和传输的计算机信息系统。地理信息系统处理、管理的对象可以是多种旅游地理空间实体数据及其关系,包括空间定位数据、图形数据、遥感图像数据、

属性数据等,用于分析和处理旅游区内各种现象的分布和过程以及旅游区的现状,用于解决复杂的规划、决策和管理问题。

【地图学】 cartography 研究地图的理论、编制技术与应用方法的学科,是一门研究以地图图形反映与各种自然和社会现象空间分布、揭示它们相互联系及动态变化的科学,地图是技术与艺术相结合的产物。借助地图学知识,可以绘制多种旅游相关要素的地图,帮助游客了解旅游地的各种信息。

【旅游地图】 tourist map 显示旅游地区、旅游线路、旅游地景观、交通和各种旅游设施的地图。是游客获取相应旅游信息的重要工具和载体,供旅游业和旅游者使用。如中国国家地质公园科学导游图等。

【遥感影像】 remote sensing image 以胶片、相纸、磁带作为载体,记录各种地物电磁波信息的照片或其他数字产品。航空相片和卫星相片是最常用的遥感影像。旅游研究中,通常可通过判读和解译旅游区的遥感影像,获取不同时空分辨率的旅游资源与环境信息。

【航空遥感】 aerial remote sensing 遥感是根据不同物体对波谱产生不同响应的原理,利用遥感器从空中来探测地面物体性质,识别地面上各类地物的技术。利用飞机、飞艇、气球等飞行器作为传感器的搭载平台,从高空进行对地观测的技术系统称为航空遥感。航空遥感一般能获得高分辨率的地表信息,是旅游规划、旅游资源开发与管理的重要手段。

【卫星遥感】 satellite remote sensing 根据不同地物体对电磁波谱特性的差别,利用卫星、航天器、飞船等作为遥感器的运载平台,从空中探测地面物体性质,进行各类地物识别地遥感技术称为卫星遥感。卫星遥感有视域广、重复性高等特点,能有效地调查、评估旅游区的地表实况和自然资源,是旅游规划、旅游资源开发与管理的重要手段。

【地名学】 toponomy 研究地名的起源、语词构成、含义、演变、分布规律、读写标准化和功能,以及地名与自然和社会环境之间关系的学科。旅游研究中往往通过地名学知识,挖掘旅游地的自然资源状况和历史人文积淀。

【时差】 time difference; time lag 由于地球自转产生昼夜,世界各国家所在地球不同位置上,不同国家的日出、日落时间发生时滞,地方时之间的偏差称为时差。时差会影响人体生物钟,旅游时尤其是国际旅行需要了解目的地与出发地的时差,以便了解地方时,并进行有效的身体生理调整。

【时区】 time zone 根据1884年国际经线会议规定,全球按经度分为24个时区,每一时区占经度15°,以本初子午线为中央经线的时区为零时区,向东、向西各分为12个时区。其中东、西第12时区均为半时区,共用180°经线的地方时。旅游中,通过查找旅游目的地所在的时区,能方便地将时钟调整到当地时间。

2.3 环境科学

【环境地学】 environmental earthscience 环境科学的一个分支学科。它以人-地系统为对象,研究其组成和结构、发展变化、调节控制、改造和利用规律的一门学科。它包括:环境地质学、环境地理学、环境地球化学、环境气象学、环境海洋学和环境土壤学等。

【环境地理学】 environmental geography 以人类-环境系统为对象,研究某一区域人类-环境系统的形成与发展、组分与结构、环境要素的相互作用、地理过程、调节与控制以及改造与利用的学科。具有应用科学与基础科学的双重性。它是地理学与环境科学之间的交叉学科,区域性是它有别于环境科学其他分支的一个突出特征。

【环境地质学】 environmental geology 研究地质环境与人类的关系,以及地质作用于人类环境引发的环境问题与地质灾害,人为活动对地质环境的影响引起的环境问题的地质学分支。是一门地质科学与环境科学交叉学科。由地质学与环境科学相结合而成的、服务于社会的实际应用的学科。它既是环境科学的一个重要组成部分,又是现代地质科学的分支学科。主要研究内容包括地质作用引起的地质环境问题、自然地质灾害与地质环境的合理应用与保护等。

【环境气候学】 environmental climatology 研究污染物质在大气中的赋存形式、扩散转化规律及其对人类健康影响的气候学分支。是气候学和环境科学的交叉学科。主要探讨气候与环境因子的关系,气候与人类社会发展的相互作用的过程、机制和程度,研究人类活动对区域乃至全球气候的变化影响等。

【环境生态学】 environmental ecology 研究人为干扰下的生态系统过程、内在的变化机理、演变规律及其对人类的反环境效应的学科。其主要研究内容包括:人为干扰下生态系统内在变化机理和规律;生态系统受损程度的判断;各类生态系统的功能和保护措施;解决环境问题的生态对策。为受损生态系统恢复、重建和保护提供对策。

【环境美学】 environmental aesthetics 环境科学的一个分支学科。主要研究人类生存环境的审美要求,以及环境美感对于人的生理和心理作用,进而探讨这种作用对于人们身体健康和工作效率影响的学科。环境美学的研究涉及声学、色彩学、化学、生理学、心理学、生态学、园林学、建筑学风水学及城乡规划等许多学科。

【环境伦理学】 environmental ethic 一门介于环

境科学与伦理学之间的交叉学科。研究人类在生存发展过程中,人类个体与自然环境系统之间、人类群体系统、社会环境系统与自然环境系统之间、个人与社会环境之间的伦理道德、行为关系的学科。在进行旅游开发的过程中,环境伦理学的基本思想有助于指导适度、合理的开发方式,以求实现旅游业与自然环境的可持续发展。

【地理环境】 geographical environment　是岩石圈、水圈、土壤圈、大气圈和生物圈相互作用、相互交错的地球表层,人类生存的地理范围。厚度约 10 ~ 30km。受地球本身的结构特性影响,地表的组成物质和形态,水、热条件,地理环境的结构具有明显的地带性特点。地理环境可分为自然环境、经济环境和社会文化环境,这 3 种环境在地域上和结构上互相重叠、相互联系,从而构成统一的整体地理环境。

【生态环境】 ecological environment; eco-environment　环绕人类社会、受人类活动影响的自然环境。包括环境的自然本底如气候、地貌、植被、土壤、水文等、自然生态系统和人类生存的人工生态系统。指由生物群落及非生物自然因素组成的各种生态系统所构成的整体,主要或完全由自然因素形成,并间接地、潜在地、长远地对人类的生存和发展产生影响。生态环境一旦被破坏,将会导致人类生存环境的恶化。

【区域环境】 regional environment　某一特定地域范围内的自然环境和社会环境。介于聚落环境与全球环境之间的区域社会环境,是一个相对的概念,它可能根据尺度和某些内在的联系而以人为的需要进行划分。

【自然环境要素】 environmental element　环境要素中的地理环境自然要素,通常指水、大气、生物、阳光、岩性、地貌、土壤等。

【环境系统】 environmental system　由围绕人群的多种环境因素及其相互联系、相互作用和相互制约的复杂系统关系所构成的整体。环境系统有不同的空间尺度,全球环境系统由许多子系统交织而成。它是具有一定调节能力的系统,能够缓冲来自外界比较小的冲击并进行补偿,从而维护环境系统的稳定性。

【环境承载力】 environmental carrying capacity　又称环境承受力或环境忍耐力。在某一定时期,一定环境状态下,某一区域环境对人类社会、经济活动的支持能力的限值。由于环境系统的组成物质和资源的有限性在数量上有一定的比例关系,系统结构的非平衡性在空间上具有一定的分布规律,因此,它对人类活动的支持能力有一定的限度,人类的活动必须保持在环境承载力的限值之内。

【游览景区承载力】 carrying capacity in tourist spots　又称景区旅游容量。它是在一定时间条件下,一定旅游资源的空间范围内的旅游活动容量能力。即满足游人最低游览要求包括物理空间和心理感应气氛以及达到与保护旅游资源的前提下环境标准,是游览景区旅游资源的和空间规模所能容纳的游客数活动量。景区承载力强调了土地利用强度、旅游经济收益、游客密度等因素对旅游地承载力的影响,在内容上包括了资源空间承载量、环境生态承载量、地理承载量、经济发展承载量、社会地域承载量等基本内容,一个旅游地的旅游承载力是上述承载力的综合能力。

【环境质量】 environmental quality　人类生存环境总体或某些环境要素的优劣水平。即环境素质的优劣程度。具体是指在某一个具体范围的环境内,环境的总体或人类根据自身要求对环境性质及优劣进行定量评估,以反映环境基本要素对人群健康及社会经济发展的适宜程度。包括自然环境质量和社会环境质量。

【环境背景值】 environmental background value　又称环境本底值。在未受污染的情况下,各环境要素,如大气、水体、岩石、土壤、植物、农作物、水生生物和人体组织中,与环境污染有关的各种化学元素的含量及其基本的化学组成。目前在全球环境受到污染冲击的情况下,要寻找绝对不受污染的背景值是非常难做到的。由于环境污染的普遍性,因此环境背景值实际上只是一个相对的概念,只能反映是相对未受污染情况下,环境要素化学组成的正常含量水平。

【环境保护】 environmental protection　人类为解决现实或潜在的环境问题,维持自身的存在与发展而进行的各种实践活动的总称。是运用科学技术原理,以及行政、法律和经济手段保障人类社会健康发展的社会行动。旨在合理利用自然资源、维护生态平衡、防止环境污染和破坏,以求自然与社会的可持续发展。

【环境修复】 environmental restoration　运用恢复生态学的原理,在人工干预外界的作用力,包括人工和自然恢复作用力的协助下,使环境系统的某个受损的特定对象的部分或全部恢复原有功能成为原来初始状态的过程。如湿地修复、矿山废弃地修复等。环境修复技术及其成效是一种重要的生态旅游资源。

【环境治理】 environmental governance　在现代环境科学理论的指导下,根据污染物迁移转化的机理和掌握环境污染与破坏的根源及危害,运用高新技术控制环境污染,促进生态系统的良性循环。在合理利用自然资源的同时,有计划地进行环境治理,同时预防环境质量的继续恶化,以提高人类生存环境的质量。

【环境解说】 environmental interpretation　一种在休闲旅游场合下进行的一种环境教育的形式之一,也是一种融环境教育、管理和信息传递为一体的一种

交流服务过程。旨在帮助人们了解当地的自然与文化特性,培养欣赏能力,进而培养提高人们保护环境和遗产资源的意识,规范自己的行为,树立良好的道德风尚和价值观。

【生态环境指数】 eco-environmental index; EI 反映被评价区域生态环境质量状况的指标,数值范围为0~100。公式:EI=0.25×生物丰度指数+0.2×植被覆盖指数+0.2×水网密度指数+0.2×土地退化指数+0.15×环境质量指数。

【环境目标】 environmental objective 环境管理部门在一定期限内设定的环境质量与环境状况的管理目标。环境目标的根本作用在于为发展明确方向和目的,便于有效地进行环境管理,所以环境目标的制定必须与社会经济发展阶段相适应或匹配。它是制定环境战略、环境规划的前提和出发点,因此还可以划分为战略目标、策略目标、规划目标等许多种。

【环境标准】 environmental standard 为保护环境质量和人类健康,维持生态平衡,由国家权威部门发布的环境技术规范。是评价环境质量和环境保护工作的法定依据。

【环境演变】 environmental evolution 环境在历史发展的长河中,在各种自然因素的作用下,以及人类活动的影响下,自然环境发生的长时间尺度的变化。如全球变暖、海平面上升和自然地带的移动等。

【环境退化】 environmental degradation 指自工业革命以来,由于人类对自然界掠夺式的开发和利用,以及工业化带来的污染,使地球上的生态环境所遭受严重到的毁灭性的破坏、功能下降的逆向变化过程。突出表现在全球气候变暖、环境污染、酸雨、土壤退化、臭氧层耗损和生物多样性减少等方面。

【环境自净】 environmental self-purification 污染物在环境中通过物理、化学和生物作用下逐渐降解、转化使其污染物浓度或总量降低的过程。按其机理可分为物理净化、化学净化和生物净化3类。

【环境容量】 environmental capacity 指在保证人群健康和生态系统不受危害的前提下,环境系统或其中某一要素对污染物的最大容纳量。它是一个变量,包括两个组成部分,即基本环境容量(或称差值容量)和变动容量(或称同化容量)。前者可以通过拟定的环境标注值减去环境本底值求得,又称绝对容量;后者则指环境单元的自净能力。

【人为污染】 anthropogenic pollution 人类社会活动对环境造成的污染和危害。主要包括工业、农业、交通运输和城镇生活污染等方面。比如,工业生产排放的废气、废水、废渣和废热;农业生产中施用化肥和农药;交通运输产生的噪声、粉尘和汽车尾气;生活中产生的污水和垃圾、废塑料、废纸、金属等,造成大气、水体和土壤污染。

【自然污染】 natural pollution 自然界中天然的物理、化学和生物学过程中产生的有毒物质对环境造成的污染或危害。如火山爆发产生的火山灰和各种有害气体;雷电引起的森林火灾产生的烟雾;洪水导致的淤泥、污物、细菌病毒;海水蒸发时带入空气中的各种盐粒;海洋上浪花飞溅产生的液体微粒及大风扬起的沙尘等。

【水源保护】 water source protection 为防止水源地水源遭受污染而采取的各种工程与非工程措施。主要包括水源保护立法、建立水源保护区、制定上游及水源地周边地区的生态系统保护规划、实施生态工程等保护措施,如通过湿地净化水质等。

【水质】 water quality 即水体质量的简称。由水体的物理(如色度、浊度、臭味等)、化学(无机物和有机物的含量)和生物(细菌、微生物、浮游生物、底栖生物)诸因素所决定的特征。包括水体中天然水体的本底值、河流挟带的悬浮物、水中污染物的含量、成分及其时空变化。为评价水体质量的状况,规定了一系列水质参数和水质标准。如生活饮用水、工业用水和渔业用水等水质标准。

【富营养化】 eutrophication 一种氮、磷等植物营养物质含量过多所引起的水质污染现象。由于供藻类生长的无机营养物过剩富营养化导致藻类的大量繁殖,溶解氧耗竭,水质恶化,以致影响到鱼类和其他生物的生存。

【水土流失】 soil and water loss 也称水土损失。在水力、重力、风力等外营力作用下,水土资源和土地生产力的破坏和损失。包括土地表层侵蚀和水的损失。

【酸雨】 acid rain 燃烧化石燃料煤、石油排放到大气中的二氧化硫、氮氢化物转化为硫酸和硝酸,并融入雨、雪而成的酸性(pH值小于5.6)降水。它可造成土壤酸化、建筑物腐蚀,影响动植物生存和危害人体健康。

【生态补偿】 ecology compensation 以保护生态环境,促进人与自然和谐发展为目标,根据生态系统服务价值、生态保护成本、发展机会成本,运用政府财政和市场手段,调节生态保护利益相关方之间公平、正义的转移支付机制。生态补偿总的思路是对保护生态系统和自然资源所获得效益方奖励、补偿;破坏生态系统和自然资源所造成损失的方则需进行赔偿。包括对造成生态破坏和环境污染者征收的各种税费。生态补偿的理论基础是生态环境价值论。

【臭氧洞】 ozone hole 由于在平流层内运行的飞行器日益增多,人类生产、生活活动产生的一些痕量气体等进入平流层,使臭氧层遭到破坏、臭氧浓度大量耗减的空域,以致在南极和高原上空出现了"臭氧空洞"。制冷剂、喷雾剂、发泡剂等化工制剂的氯氟

烃是导致臭氧减少的主要原因。臭氧层吸收了大部太阳紫外线辐射,对保护地球上的生命界以及调节地球的气候都具有极为重要的作用。臭氧层是大气平流层中臭氧浓度最大处。

【环境伦理】 environmental ethics　伦理是存在于人与人之间的道德关系。环境伦理是人类与自然环境间的道德关系,也就是人类对自然环境的伦理责任。是一门环境哲学,以尊重自然、人与自然平等、人与环境的和谐发展为核心,关心人类与环境之间的伦理关系问题为重点,涉及的理念包括法学、社会学、哲学、经济学、生态学及地理学等。

【人类生存环境】 human living environment　影响人类生存的各种自然和社会环境,是影响人类生存与发展的各种自然因素与社会因素的总合。是人类与地理环境相互作用、相互影响的复杂系统,也是人类社会持续发展的基础。是天然和经过人工改造的自然因素的总称。

【温室效应】 greenhouse effect　太阳能量能通过太阳短波辐射到达地面,但地表向外放出的长波热辐射线却被大气吸收,而使地表与低层大气温度增高的现象。因其作用类似于栽培农作物的温室,故称为温室效应。过量使用煤、石油等化石燃料排出的二氧化碳气,有吸热和阻止热量向大气外层空间排放的作用,是产生温室效应的主要原因。

【温室气体】 greenhouse gas GHG　大气中能吸收地面反射的太阳辐射热能促成温室效应的气体。如水蒸气、二氧化碳、氧化亚氮、甲烷和臭氧、大部分制冷剂等。人类近代历史上的温室效应,与过去相比特别显著,温室气体的增加加剧了温室效应,是造成全球变暖的原因之一。联合国发起的《京都议定书》建议采取措施减少温室气体排放。

【全球变暖】 global warming　在一段时间中,地球的大气和海洋的平均温度上升的现象。除冰川期后自然升温外,由于人们焚烧化石燃料和砍伐森林并将其焚烧时产生的二氧化碳等多种温室气体,这些温室气体对来自太阳辐射的可见光具有高度的透过性,而对地球反射出来的长波辐射具有高度的吸收性,能强烈吸收地面辐射中的红外线,导致全球气候变暖。全球变暖会使全球降水格局发生变化,加速冰川、冻土的消融,引起海平面上升等,将改变自然生态系统的平衡。

【海平面上升】 sea level rise　由于全球气候变暖、极地冰川融化、上层海水变热膨胀等原因引起的全球性海平面上升现象。某一地区的实际海平面变化,还受到该地陆地垂直运动——缓慢的地壳升降和局部地面沉降的影响,全球海平面平均上升值与该地地壳升降值之和,即为该地区海平面的相对变化。海平面的上升可淹没一些低洼的沿海地区,侵蚀海岸。其次,海平面的上升会使风暴潮强度加剧,频次增多,不仅危及沿海地区人民生命财产,而且还会使土地盐碱化。

【阳伞效应】 umbrella effect　由于人为生产、生活、战争等和自燃森林、草原火灾,火山爆发等向大气中排放大量的烟尘,削弱到达地面的太阳辐射,引起地面冷却的效应。这种作用犹如地球的一把"遮阳伞",被称为阳伞效应。它的产生使地面接收太阳辐射能减少,且阴、雾天气增多,影响空中和地面交通等。

【热污染】 thermal pollution　人类活动造成的能量污染,尤其是指现代工业生产和生活中排放的热能所造成的环境污染。火力发电厂、核电站和钢铁厂的冷却系统排出的热水,以及石油、化工、造纸等工厂排出的生产性废水中均含有大量余热,还有居民生活用能的释放及车辆排热。热污染可以污染大气和水体,这些废热能使气温和水温升高。

【大气污染】 atmospheric pollution　通常是指由于人类活动或自然原因,向大气中的排放物气体、固体颗粒物达到一定浓度,达到足够的时间,并因此危害了人体的舒适、健康和福利或环境的现象。凡是能使空气质量变坏的物质都是大气污染物,其原因有源于自然的,如森林火灾、火山爆发、沙尘暴;人为因素,如工业废气、有害气体泄漏、生活燃煤、车辆尾气、施工和道路扬尘、核爆炸等等。

【水体污染】 water pollution　水体是包括水中悬浮物、溶解物质、底泥和水生生物等的完整生态系统或自然综合体。水体污染是指一定量的污水、废水、各种污染物(质)进入水体,超出了水体的自净和纳污能力,从而导致水体及其底泥的物理、化学性质和生物群落组成发生不良变化,破坏了水中固有的生态系统和水体的功能,从而降低水体使用价值的现象。

【空气污染指数(API)】 air pollution index API　根据空气环境质量标准和各项污染物的生态环境效应及其对人体健康的影响所确定(污染指数)的分级数值及相应的污染物浓度限值。适用于表示城市的短期空气质量状况和变化趋势。空气污染的污染物有烟尘、总悬浮颗粒物、可吸入悬浮颗粒物(浮尘)、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳、臭氧、挥发性有机化合物等等。

【生物圈保护区】 biosphere reserves　被保护的陆地、海岸带和海洋生态系统的代表性地区,由传统的封闭式绝对保护逐步过渡到开放式、多功能的积极保护,旨在保护生态系统安全与生物多样性,促进资源可持续利用,实现人与自然和谐相处,缓解保护与开发、自然保护区与当地居民生产和生活的矛盾。这种新型的自然保护区被称为生物圈保护区。

【荒漠化】 desertification　在干旱、半干旱和亚湿润地区脆弱的生态系统下，由于人为过度的经济活动，导致生态系统的结构、功能受损破坏生态平衡，生产力下降，使原非沙漠的地区出现了类似荒漠景观的环境变化过程。荒漠化及其治理具有很高的环境教育意义，有时可以成为一种重要生态旅游资源。

【土壤污染】 soil pollution　由于人类活动产生的具有生理毒性的物质或过量的有害元素有害、有毒物质进入土壤，积累到一定程度，超过土壤本身的自净能力，导致土壤性状恶化和植物生理功能失调的现象与质量变化，对农作物和人体构成的影响和危害的现象。土壤污染主要来源于工业和城市排放的废水、固体废弃物，大气中的污染物通过沉降和降水淋洗落到地面的沉降物，以及农药、化肥、牲畜的排泄物等都会造成土壤污染。作物从土壤中吸收和富集的污染物常通过食物链传递而影响人体健康。

【清洁能源】 clearer energy　指不排放污染物的能源。主要包括太阳能、海洋能、风能、氢能、生物能、地热能、水能、核能电站和其他可再生能源。随着世界各国对能源需求不断增长和环境保护的日益加强，清洁能源的推广应用已成必然趋势。

【可持续发展】 sustainable development　既能满足当代人的需要，又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展。可持续发展概念首先由1972年的斯德哥尔摩举行的联合国人类环境研讨大会上正式提出，既要达到发展经济的目的，又要保护好人类赖以生存的大气、淡水、海洋、土地和森林等自然资源和环境。可持续发展的核心是发展，但要求在严格控制人口、提高人口素质和保护环境、资源永续利用的前提下进行经济和社会的发展。

【绿色国民账户】 green national account　联合国、世界银行等以充分考虑了环境问题，而尝试着建立新的国民账户体系，被称为"绿色国民账户"。目的在于改善传统国民账户的仅考虑国民生产总值、国民生产净值、国民收入、个人收入、个人可支配收入5大问题，而不考虑对环境的影响和消耗，因而存在的缺陷。

【绿色GDP】 Green GDP　一个国家或地区在考虑了自然资源，主要包括(土地、森林、矿产、水和海洋)与环境因素(包括生态环境、自然环境、人文环境等)影响之后经济活动的最终成果。从现行GDP中扣除环境资源成本和对环境资源的保护服务费用，其计算结果之后可称为"绿色GDP"，其实质代表了国民经济增长的净正效应。

【21世纪议程】 Agenda 21　于1992年在里约热内卢召开的世界环发大会上通过的文件，是将环境、经济和社会关注事项纳入一个单一政策框架内的构想，是一份没有法律约束力、旨在鼓励发展的同时保护环境的、促进全球可持续发展计划的具有划时代意义的成就行动蓝图。

【盖娅假说】 Gaia hypothesis　认为地球生命有机体和非生命物体形成了一个可互相作用的复杂系统，地球上的各种生物有效地调节着大气的温度和化学构成、影响生态环境，各种生物与自然界之间主要由负反馈环连接，犹如大地女神(盖娅)维系保持着地球生态的稳定状态。由英国大气学家James Lovelock在20世纪60年代末提出。

【智能圈】 noosphere　又称为人类圈或技术圈。由于人类文明的发展，不断被改造的生物圈部分，是地球表层一个特殊的地理圈层，它强烈地影响着地球表层系统的各个圈层。自从人类社会进入文明阶段，人类持续不断地影响和改造生物圈和地球环境，成为生物圈内部的一个独立的系统，虽然是生物圈的一部分，但智能圈是人类社会文明发展到一定阶段才出现的，随着人类文明的发展愈来愈扩大，人类影响和控制的能力愈来愈强，智能圈已成为地球圈层中不可忽视的一部分。

2.4　景观科学

【景观】 landscape　一切可观察到和感知到的事物的总称。不同的学科对"景观"的理解有所不同。地理学理解为地球表层的面貌，包括自然景观自然综合体和人文景观，是指某一区域的地表区别于其他区域的综合特征；景观生态学理解为"生态系统的异质性镶嵌体"；园林学多理解为"风景"；旅游地学理解为景观是地球上，可观察到和感受到的一切自然现象和人文现象的总称。景观可分为自然景观和人文景观两大类型，认为景观具有资源属性，可用于发展旅游业，是旅游地学研究的重点。

【景观科学】 landscape science　参见1.1"旅游地学总论"条。

【景观要素】 landscape element　组成景观的个体成分。例如山石、水、大气、植物、动物、建筑、音乐、艺术等。因为它们是物质的并且是可见的，因此它们可以被客观的描述和定量化。

【自然景观】 natural landscape　由自然要素相互联系形成的未受人为影响的自然综合体。主要有地质地貌景观、天然水体景观、生物景观、大气景观、太空景观等。遭受人为因素影响的自然景观，如人造林、水库等只能称为半自然景观或人造自然景观。有观赏价值的自然景观对游客产生吸引力，构成了重要的旅游资源，是旅游地学的主要研究对象。

【大地景观】 earthscape　指一个地理区域内的地形和地面上所有自然景物和人工景物所构成的总体特征。包括岩石、土壤、植被、动物、水体、人工构筑

物和人类活动的遗迹，也包括其中的气候特征。大地景观规划是把大地的自然景观和人文景观作为一个整体来研究，在宏观上从生态、社会经济和审美三方面对自然和人文景观资源进行评价和环境敏感性分析；最大限度地保存典型的生态系统和珍贵濒危生物种的繁衍栖息地，保护生物多样性，保存自然景观和珍贵文化自然遗产，最合理地使用土地。规划工作的范围包括风景名胜区、国家公园、休养度假胜地、主题公园、自然保护区、水滨堤岸景观、采矿及其他迹地景观恢复等；并参与区域规划、高速公路和铁道的选线及路景规划，大型基本建设项目的景观规划等。

【地质景观】 geology landscape　简称地景。由地质作用形成的景观。可分为：地质剖面景观、地质构造景观、古生物景观、矿物景观、地貌景观、水体景观、环境地质遗迹景观和气象景观等大类。大类之下又可分为若干类、亚类、型和式，构成一个庞大的地质景观体系。地景是最重要的自然旅游资源，是景观科学的重要研究对象。

【文化景观】 cultural landscape　又称人文景观。是特定土地上人类活动的结果，它反映文化体系的特征和一个地区的地理特征。地学视野下的文化景观是指自然景观背景上的建筑、村落、厂矿、城市、交通工具、道路以及人物、服饰等所构成的文化现象的复合体。“文化景观”一词自20世纪20年代起被普遍应用。C. D. 索尔在1925年发表的著作《景观的形态》中，认为文化景观是人类文化作用于自然景观的结果，主张通过文化景观来研究文化地理。第16届世界遗产大会提出世界遗产视野下的文化景观作为世界遗产的一个类别，主要分为三大类：人类设计和创作的景观、有机进化的景观和关联性文化景观。

【景观规划】 landscape planning　对某个区域或某项工程按景观学的原理编制的规划。它为政策制定者、土地管理者及土地使用者提供了，对某一地区的景观进行改造、保护、恢复或开发的原则和战略性方案。景观规划必须留下足够的自由度，可在使用时针对新的经济需要或社会变化而调整其行动。景观规划强调人与自然关系的协调，不仅仅是土地利用规划，特别强调对土地利用的叠加与综合。为了达到自然和人工建设的协合，许多道路、水利、城镇、甚至工矿在兴建之前都应作景观规划。

【景观设计】 landscape design　对特定场地的具体景观的设计。对某些场地及其地面特征实施使其具有生态、社会、美学、经济等方面价值的改造活动之前，事先做好通盘的设想，制定图纸和文件，作为施工的依据。设计内容分为总体设计和专业设计两部分。景区的总体设计是根据主管部门批准的计划任务书或委托单位的设计任务书的要求，对功能区或景区划分、景观构想、景点设置、出入口位置、园路系统、河湖水系、植物布局、建筑物及构筑物的位置、体量、造型和各专业工程管线系统等作出综合设计；专业设计有地形及土方工程，山石和驳岸工程，园路及铺地、种植、建筑和小品，给水排水工程，电气工程，体育和游戏场设备专业等等，总之所有的人工设施，都要在总体景观规划的统一要求下做出景观设计。

【景观工程】 landscape engineering　在园林、城市绿地和自然景区中，除园林建筑工程以外的室外工程，其特点是以工程技术为手段，塑造园林艺术的形象。包括体现园林地貌创作的土方工程、园林筑山工程（如掇山、塑山、置山等）、园林理水工程（如驳岸、护坡、喷泉等工程）、园路工程、园林铺地工程、种植工程（包括种植树木、造花坛、铺草坪等）。

【生态恢复】 ecological restoration　生态恢复是在20世纪80年代初引进中国的。其定义颇多，最具代表性的有：美国自然资源委员会（The US Natural Resource Council，1995）把生态恢复定义为：使一个生态系统回复到较接近于受干扰前状态的过程。国际生态重建学会（Society for Ecological Restoration International，SER）自20世纪90年代以来对生态恢复有多次的定义，目前的定义为：生态恢复是协助一个遭到退化、损伤或破坏的生态系统恢复的过程（2002）。该定义简明扼要，得到一致公认。

【开放空间】 open space　广义的开放空间是指完全或基本没有人工构筑物覆盖的区域。狭义的开放空间是指在城市中或城市边缘的相对空旷或植被良好的地区，用以改善城市生态环境，为城市居民提供游憩场所。它既可以是一个运动场，一个广场，也可以是一个拥有良好植被的地区。

【乡村景观】 rural landscape　构成乡村地域综合体的最基本单元。是指在乡村地区具有一致的自然地理基础，人类利用程度和发展过程相似，形态结构及功能相似或共扼，各构成要素相互联系，相互制约的协调统一的复合体。是乡村地区范围内，经济、人文、社会、自然等多种现象的综合表现。由于乡村是以从事农业生产为主的人们聚居地，而农业生产又以经济再生产和自然再生产过程相互交错为主要特征，故乡村景观预示着自然景观向人文景观过渡的不断变化的趋势，据此可以认为乡村景观是属于不同程度上带有自然景观特色的人文景观（或文化景观）。

【风景道路】 scenic byway；greenway；parkway　简称风景道。指路旁或视域之内拥有审美风景、自然、文化、历史、游憩价值、考古学上值得保存和修复的景观道路。对风景道给出一个明确的定义是相当复杂和困难的，其概念有广义和狭义之分。广义的风景道是指具有交通运输和景观欣赏双重功能的通道。而狭义的风景道则是指各种具体形式的风景道路，包括风景公路（小道）、绿道和公园道、风景路和自然风

景路、遗产廊道和文化线路等。

【公园道路】 parkway 是指在公园中或类公园区域中的道路。通常道路两侧会种植林木。

【绿道】 greenway 广义上"绿道"是指连接自然开放空间的线性廊道。如沿着诸如河滨、溪谷、山脊线等自然走廊,或是沿着诸如用作游憩活动的废弃铁路线、沟渠、风景道路等人工走廊所建立的线型开放空间,包括所有可供行人和骑车者进入的自然景观线路和人工景观线路。它是连接公园、自然保护地、名胜区、历史古迹,及其他与高密度聚居区之间进行连接的开敞空间纽带。

【山水城市】 shanshui city 此概念最早由钱学森先生提出,"把中国的山水诗词、中国的古典园林建筑和中国的山水画,融合在一起,创造山水城市的概念"。对于山水城市的理解较多,归纳起来主要有五种思想:强调山水自然形态在城市中的运用;强调人工环境与自然环境的融合;强调文态环境与生态环境的融合;认为山水城市是国际上"生态城市"的中国提法;认为山水城市是与中国古代哲学思想相一致的"天人合一"的理想城市。

【生态城市】 ecocity 目前没有一个比较公认的确切的定义。一般是指在最小化利用自然资源的同时使居民拥有很高的生活质量,这样的人类聚居地称为生态城市。生态城市作为一个正式的科学概念,是在联合国教科文组织发起的"人与生物圈计划"研究过程中提出的。是使社会和生态过程向着最理想的方向和谐发展,生态健全、紧凑、充满活力、节能并与自然和谐共存的聚居地。生态城市是一个既包括自然环境又包含人文价值的综合性概念,是一个以人为主导、以自然环境系统为依托、以资源流动为命脉的经济、社会、环境协调统一的复合系统。

2.5 旅 游 学

2.5.1 旅游学总论

【旅游】 tourism 也称旅行。到常驻地之外的地方去停留一夜以上的旅行活动。主要目的不是为获取报酬而是休养身心,是一种以人为本的社会经济现象和文化现象。

【休闲】 leisure 在工作时间之外的所有放松身心的活动。是后工业时代的生活方式和生活态度;是在闲暇时间内的自我发展和自我实现的过程。休闲又是一种心理状态,是人的一种存在方式,充分实现人的自身价值,使人性获得全面自由发展的过程和趋势。旅游仅是人们进行休闲的一种形式,休闲概念的外延远大于旅游。

【度假】 vacation tour/holiday 人们利用空暇或假日离开居住地,到特定环境停留一段时间,相对较少流动性的,一种高质量高层次的休闲、康体、娱乐方式。

【观光】 visit 旅游活动中最普遍的一种形式。以观赏自然风光、城市风光、名胜古迹为目的的旅游活动。通过观光游览获得美的享受和愉悦身心,调节体力,是世界上最古老、最常见、最基本的旅游方式类型。

【游憩】 recreation 游玩和休息。是个人或团体于闲暇时间从事的活动。游憩的内涵至少应当包含3个方面:从产业角度,游憩是广泛意义上的旅游;从地理角度,游憩是作为城市的一项基本功能,它是在城市范围内(包括城市区、城市郊区,乃至城市附近周边区域)进行的活动,而区别于休闲的随意性;从行为心理角度,游憩是物质追求与精神追求的统一体。另一方面,游憩过程又是一种能量生产、消耗和积蓄过程,游憩系统是城市社会能量储存与生产系统。游憩过程也是获取能量的过程,使游憩者有更充沛的精力、更丰富的知识、更健康的身体从事生产和创造性活动,促进社会物质文明和精神文明的发展。

【旅游体验】 tourism experience 旅游个体通过与外部世界取得联系,从而改变并调整其心理状态结构的过程。是在旅游中借助于观赏、交往、模仿和消费等活动形式实现的一个时序过程。旅游体验过程是一个连续系统,由一个个有特色和专门意义的情境串联组合而成,构成一个有别于人们日常生活的另类行为环境。旅游期望是旅游体验过程中度量旅游体验质量的标尺。旅游体验的类型,除了娱乐、教育、逃避、审美,还有移情。为了给游客塑造舒畅而独特的旅游体验,应遵循差异性、参与性、真实性和挑战性的原则塑造旅游产品。

【旅游学】 tourism science 见旅游地学总论

【旅游社会学】 tourism sociology 研究旅游的动机、角色、制度和人际关系,以及上述因素对旅游者和被访地的影响的社会学分支学科。分4个部分:①旅游者的动机、态度、反应和角色;②旅游者与当地人的关系;③旅游系统的发展与结构;④旅游的影响。旅游社会学并非单一的、统一的,而是多角度、多流派并存的。其中包括发展演进说、新迪尔凯说、冲突和批判论、功能主义、韦伯主义、文化人类学、现象学、女权主义、符号互动主义、后现代主义等。

【旅游经济学】 tourism economics 旅游学和经济学的交叉学科。研究旅游经济活动的运行及其运行过程中所产生的经济现象、经济关系和经济规律的经济学。

【旅游营销学】 tourism marketing 又称旅游市场学。主要研究旅游市场营销的规律以及与之相适

应的生产与经营策略和方法,研究市场营销活动的科学管理和决策问题。如市场营销观念、市场细分化原理、目标市场原理、市场营销组合策略等等。由于旅游企业所经营的产品和所面临的市场与其他行业不同,所以不同旅游企业其旅游营销内容地不尽相同。

【旅游服务学】 tourism service science　运用服务学理论和方法,分析研究旅游服务的理念、意识与服务技巧,以及服务心理和服务竞争的专门领域。其目的是实现旅游服务运作及质量管理、建设旅游服务文化、实现旅游服务创新。

【旅游资源学】 tourism resource studies　专门研究旅游资源的一门学科。主要对旅游资源的成因、分类、分布、评价、合理开发及保护等方面进行综合性的研究。

【旅游规划学】 Tourism planning studies　对构成旅游业的主体、客体、媒体要素开展深入研究的基础上,进行优化配置、科学谋划以保障旅游业的未来发展学科。根据旅游市场需求、结合旅游资源特色,通过运用旅游空间规划、旅游功能设施规划与旅游目的地形象策划等原理与方法,通过旅游规划及其实施,实现在特定时间、特定旅游地域系统的预期效益。旅游规划能够预测和调节旅游系统内的变化,以促进有秩序的开发,从而扩大开发过程的社会、经济与环境效益。

【旅游人类学】 tourist anthropology　从文化和美学的角度,研究旅游地居民、社会团体、旅游开发者与旅游者之间关系的科学。20世纪70~80年代,研究旅游对目的地的社会、文化影响是旅游人类学的主流。20世纪90年代,旅游的可持续发展问题也进入学者们的视野,他们开始思考如何达到社会文化方面的可持续发展。关注目的地社会的人类学者认为,旅游引发了旅游目的地社会文化的变迁,因而把旅游看作一种内涵化和发展形式,认为旅游是一种上层建筑,从属于依赖于其他更为根本的社会因素。

【旅游生态学】 tourism ecology　研究旅游活动各种要素(包括旅游六大要素、旅游者活动过程、旅游开发活动、旅游地的管理等要素)与自然环境之间的相互作用、相互影响而形成了旅游生态系统。旅游生态学是研究旅游生态系统的组成、结构、功能、管理措施和优化手段,并为旅游可持续发展提供理论和实践支撑。

【旅游业】 tourism　为服务旅游的需要,由不同的经营主体聚合而成的综合性产业。主要由三部分构成,即旅行社、交通客运业和以旅馆为代表的住宿业构成。三者构成了现代旅游业的三大支柱。

【旅游主体要素】 tourist subject　客源市场及游客。旅游客源地的区位、经济发展水平、客源类型、客流量、游客的消费结构与消费水平决定着旅游接待地(或旅游目的地)的产品供给类型,并直接影响着该地旅游业的发展规模与接待能力,因此是旅游业的主体要素。

【旅游客体要素】 tourist object　又称旅游资源要素。存在于自然环境和社会生活中的,对广大旅游者产生吸引力的一切事物和现象。旅游资源具有旅游客体的属性,但二者并不等同。可供旅游主体游览的对象才能算旅游资源。

【旅游介体要素】 tourist mediator　将旅游主体要素与客体要素有机联系起来,从而保障旅游活动得以顺利进行和持续发展的一切设施和政策措施因素。如为旅游服务的吃、住、行、游、购、娱的旅行社、交通运输业、饭店业、娱乐场馆、旅游商店等以及保证旅游业运行而制订的政策、法规等都属于旅游介体要素。

【旅游发展战略】 tourism development strategy　一个国家或地区对其旅游发展所作的长期谋划和指导原则。就产业角度上来说,旅游发展战略是根据产业内外环境及可获得资源的情况,为求产业长期稳定持续的发展,对产业发展目标、途径和手段的总体谋划。它是产业经济思想的集中体现,同时又是制定产业规划和计划的基础。具体讲,旅游发展战略可以从宏观和微观两个角度来理解。从微观来看,旅游发展战略是区域旅游业根据旅游企业自身的优势,制定未来发展计划、措施和程序的总和。在区域旅游业发展战略中,由旅游营销、人员管理、产品定价和促销构成诸战略,所以微观概念其实就是旅游企业从市场营销的角度制定发展战略。从宏观看,旅游发展战略旨在确定旅游目的地中长期的总体发展方向、目标和任务。

【旅游经济效益】 economic efficiency of tourism　在合理开发利用旅游资源和环境保护的前提下,旅游经济活动过程中生产要素的占用、投入、耗费与成果产出之间的数量对比关系。用价值形式表示,即对生产旅游产品的费用和经营旅游产品所获得的收入的比较,或称为旅游产品所费与所得的比较。这个比较是对具有旅游使用价值,能满足目标市场需要的,其价值已经是以实现的旅游产品而言。

【旅游目的地】 tourist destination　特定的旅游区域。被旅游者公认为是一个完整的值得游览的旅游地:①有来源相对固定一定数量的游客群;②有重要而成体系的旅游吸引物(独特而有一定规模的旅游资源);③有一定的区位和独立空间的行政管理地域(如景区、城市、地区、国家等);④有自成体系而完善的旅游服务设施(吃、住、行、游、购、娱)。旅游目的地除必要的客观条件外,有计划地策划和打造也很重要。

【旅游区】 tourism region　以旅游及其相关活动为主要功能或功能之一的空间和地域。一般以行政

区划为基础,由具有若干共性特征的旅游吸引物、交通网络、旅游服务设施、一定旅游功能的一定地域所组成。

【旅游客源地】 tourist source area 向旅游目的地提供游客的地方或游客开始出行的地方。客源地通常与经济发展水平相关,随着中国经济的快速发展,中国已成众多国家的重要客源地。而长江三角洲地区、珠江三角洲地区、环渤海地区等经济发达地区已成国内重要客源地。

【旅游社区】 tourism community 旅游目的地中由当地居民、游客、经营者和管理者等组成的利益共同体和生活共同体。区内成员既包括从事旅游业的居民和社区团体,也包括从事其他职业与旅游业无关的居民与社区团体。他们共同承担着旅游发展所带来的经济、社会文化、环境等各方面积极或消极的影响。旅游社区是在一定的地理空间内经过长时间的发展,依托于同一个旅游中心吸引物所形成的,具有共同的社区文化的社会地域单元。

【旅游通道】 tourism channel 联系旅游客源地与旅游目的地的空间通道和纽带。在地域空间上具有确定线段的旅游交通线路,如连接交通枢纽、饭店与旅游目的地之间的道路。从空间的角度来看,旅游区域内的一些主要道路是旅游者进入旅游目的地的主要通道。旅游市场将沿旅游通道扩张,不同的方向产生不对称的发展。

【导游】 tourist guide 依照国家规定取得导游证,接受旅行社委派,为旅游者提供向导、讲解及相关旅游服务的人员。我国的导游分为:领队(国际导游员简称)、全陪(全程陪同导游员简称),地陪(地方陪同导游员简称)和定点陪同导游员四类。电子导游是相对于人工导游而言的,是指利用电子技术原理制造的各种导游讲解设备系统,用于改进原有人工导游讲解方式和方法。

【旅行社】 travel agency 经国家旅游主管部门批准,从事招徕、组织、接待,为旅游者提供相关旅游服务,开展国内旅游业务、入境旅游业务或者出境旅游业务的企业。

【旅游商品】 tourist commodity 为旅游者需要而制造的商品。主要包括旅游纪念品、旅游食品和旅游用品三大类。

【旅游设施】 tourist facilities 服务旅游者需要而建造的设施。旅游者从旅游出发地到旅游目的地的过程中,为其吃住行游购娱旅游活动提供服务的所有设施,它包括为旅游者提供直接服务的饮食、交通、咨询、住宿、购物、游乐、通讯、医护、安全、科学导游等兴建或购置的所有设施。

【旅游酒店】 tourist hotel 能够接待观光客人、商务客人、度假客人以及各种会议的饭店统称为旅游酒店。包括星级酒店(星级共分为五个等级:即一星级、二星级、三星级、四星级、五星级,星级越高,表示旅游酒店的档次越高)、主题酒店(以某种特定的主题为核心而设计建设的酒店)及农家食宿店(简称农家乐食宿店)等。

2.5.2 旅游市场

【旅游市场】 tourist market 旅游需求市场或者旅游客源市场。根据消费者来源分为国际旅游市场、国内旅游市场和本地旅游市场三大类。

【旅游动机】 tourism motivation 直接推动个人进行旅游活动的内部原因或动力。旅游活动是在人们在满足物质生活前提下产生的一种精神需求。最早论述旅游动机的是我国先秦学者墨子(公元前468~前376),他说:“食必常饱,然后求美;衣必常暖,然后求丽;居必常安,然后求乐。”论述了人在吃饱、穿暖、住好之后就要追求“美”“丽”“乐”的精神享受,这就是旅游活动的主要内容,亦即人们产生旅游的动机。墨子谌称旅游发生学的始祖。20世纪日本学者田中喜一将旅游动机归为四类,即心情的动机、身体的动机、精神的动机和经济的动机。美国学者罗伯特·麦金托什也将旅游动机分为四类:身体健康的动机、文化动机、交际动机和地位与声望的动机。他们对旅游动机的论述并没有超越2400年以前的墨子。

【旅游行为决策】 travel decision-making 人们在出旅游之前对旅游方式、旅游地点作出的决定。通常从收集信息入手,然后根据自己的偏好作出决定,这个过程称为旅游行为决策。决策过程一般包括3个步骤,第一步是认识需要阶段;第二步是信息收集阶段;第三步是评价对比决策阶段。

【旅游需求】 tourism demand 在一定时期内,一定价格上,旅游者愿意而且能够购买的旅游产品数量和旅游目的地所需求的数量。影响旅游需求的要素可以分为两个方面:一是旅游客源地经济发展水平,旅游者的个人收入水平、职业、带薪假期、教育水平、个人偏好等;二是旅游目的地的供给状况,包括资源的吸引力、旅游价格、货币汇率、交通条件、接待设施条件以及旅行组织机构等。

【旅游市场调查】 tourism market survey 对游客旅游消费意向和消费水平的调查。要有目的、有系统地收集、分析和总结与旅游市场变化有关的各种旅游消费需求,以及旅游营销活动的信息、资料,以了解现实旅游市场和潜在旅游市场,并为旅游开发规划与经营决策提供依据。主要调查内容包括客源地市场环境、市场需求、市场潜在需求、产品组合和顾客评价五项。

【旅游需求预测模型】 travel demand forecasting

model　在对旅游目的地进行旅游规划或者经营管理时,需要利用特定的数学模型对旅游目的地近、中、远期接待游客的数量进行预测。这种预测包括人次数、人天数、人均消费额等。短期预测指2~3年,中期预测指3~5年,5年以上是长期预测。旅游需求预测有多种数学公式和模型,其中比较常用的有四类:趋势外推模型、结构模型、仿真模型和定性模型。

【旅游市场定位】　tourism market positioning　对旅游产品销售前景的判断。在对旅游市场调查和市场细分的基础上,通过对各细分市场的规模、销售潜力和需求特点以及对本地旅游吸引物优势、劣势、机遇和挑战的评价,确定旅游目的地以哪个细分市场为主,并分析近期、中期、远期各个细分市场的份额变化及其发展趋势。旅游市场定位一般分为一级市场、二级市场和三级市场,或者称为核心市场、中程市场和远程市场,也可分为主体市场、边缘市场和机会市场。

【旅游市场营销】　tourism marketing　运用市场学的理论与方法去推销旅游产品。

【旅游目的地营销】　tourism destination marketing　区域层次的营销活动。其核心是对目的地的全社会的整体营销,在达成提升本地区旅游整体竞争力共识的前提下,合力对本地区一切可以形成体验的产品进行多种类型的营销。它包括两个层面:第一个层面所关注的是整个目的地及其旅游产品;第二个层面所涵盖的是促销单个产品的商业企业的营销活动。这两个层面相互配合、相互补充。

2.5.3　旅游产品

【旅游产品】　tourism products　以自然资源、历史文化资源和社会资源为原材料,以行、游、住、食、购、娱等的配套服务为基本环节,针对客源市场的需求,按照特定的功能和主题,沿着一定的路线或区域设计、加工、组合而成,在市场上供旅游者挑选、购买、消费型商品。

【自然风光旅游】　natural scene tourism　包括以名山大川、峡谷湖泊、喷泉瀑布、森林草原、海滨海岛等自然风光为主要内容的旅游活动。它是旅游产品中开发最早、最主要的形式之一。自然观光旅游具有良好的环境教育功能,同时可以为旅游者提供欣赏大自然之美、陶冶个人情操、锻炼人生意志的益处。

【科考旅游】　scientific exploitation tourism　以科学考察为目的一种高品位的旅游活动。通常是为特定对象设计和组织的专题旅游活动。其特点是科学内涵突出,以探索、了解某一地区某个自然现象的奥秘,收集科学资料为目的。既有为各该学科专家组织的专项科考项目,也有为公众组织的在专家带领下的专题高级科普旅游项目。其内容包括地质、生物、生态、气象、水文、冰川、火山、洞穴等科考旅游项目。

【地质旅游】　geological tourism　以地质景观为对象的一种新兴的旅游方式。旅游内容以地质地貌景观为主,包括古生物、矿产、火山、冰川、地震、沙漠、海岸、海岛、洞穴、湖泊、河流、泉水、观赏石、宝玉石等,是一种普及地球科学知识的科学旅游活动。随着旅游者文化水平的提高,在旅游中探求山水由来的地质知识已成迫切需要,众多地质公园的建立为地质旅游创造了旅游目的地,旅游地学的建立和发展为地质旅游提供了理论指导,地质旅游渐渐成为我国乃至世界旅游业中的重要方式。

【探险旅游】　adventure tourism　一种在不寻常的、奇异的、遥远的或荒芜的目的地从事的旅游休闲活动。通常它与参与者的高强度的多数在户外进行活动相联系。比较常见的探险旅游活动包括:①空中活动:乘热气球、悬挂式滑翔、滑翔、蹦极、降落伞、高空速降、高空游览乘小型飞机/直升机;②水中活动:河水漂流、洞穴探秘、租船航行、潜水、汽艇、帆船运动、筏运、皮艇漂流、划独木舟、冲浪、水橇、捕鱼;③陆地活动:越野滑雪、从山顶冲下的滑雪、由直升机送上山顶的高山滑雪、滑雪游览、牛拉车、狩猎远征、缆车、山地自行车、冰上牛车、马拉车、打猎、高山探路、绕绳下滑、攀岩等。

【沙漠旅游】　desert tourism　以沙漠地域和以沙漠为载体的事物、活动等为吸引物,以满足旅游者求知、猎奇、探险、环保等需求为目的的一种旅游活动。它包括沙漠观光旅游、沙漠探险旅游、沙漠体育旅游、沙漠生态旅游,是一项和城市旅游、乡村旅游并列的具有地域性、综合性的新型旅游产品。

【海洋旅游】　ocean tourism　以海洋为依托,进行的海洋观光、海洋娱乐和海洋度假等旅游活动。包括观赏海洋生物、考查海洋地质景观、游览海洋公园及海滨、游艇、游轮度假游乐等活动。经过近二十年来的发展,我国海洋旅游业已逐步形成了环渤海地区、长江三角洲地区、闽江三角洲地区、珠江三角洲地区和海南岛五大海洋旅游区。

【温泉旅游】　hot spring resort tourism　以感受温泉沐浴文化和健身康疗为目的的一种旅游方式。温泉地质背景不同,水质、水温、水量差别显著,经营者在打造温泉旅游产品前,必须对温泉的水质水量作详细的勘查测试,必要时还要进行康疗效果的临床实验,以决定开发规模和产品的类型。当前人们有将原先温泉单一疗养的物化享受,提升到符合现代消费的文化和精神层面的趋势,成为一种以健康为主题、达到养生和休闲效果的时尚旅游。

【滑雪旅游】　skiing tourism　利用高山雪场、人工雪场和专门器材所进行的滑雪活动。在国际上以欧洲阿尔卑斯高山滑雪最为有名。近年来我国黑龙

江、吉林、辽宁等利用有利的气候条件，已建立了自然雪场滑雪旅游基地；北京等则建立了人工滑雪场，滑雪已成冬季重要旅游活方式。

【漂流旅游】 drifting tourism　利用落差合适的溪流、江河等水域，用漂流工具进行的漂流旅游活动。漂流旅游以探索大自然的奥秘为宗旨，是人们亲近自然、热爱自然、体验自然、回归自然的最佳通道，又具有动态性、体验性、挑战性、重游性的特点，是一种介于探险旅游与生态旅游之间的专项旅游活动。

【生态旅游】 ecotourism　是在相对没有受到干扰的自然区域内进行的，对环境负责任的，负面影响较小的旅游。其目的在于享受并了解原生态自然，在严格保护环境的前提下，给当地人提供收益，维持和促进当地人的福利和就业机会，以及社会经济参与机会。

【森林旅游】 forest tourism　以森林为依托进行的旅游活动方式。包括在森林区内的乘车、骑马、划船、漫步、登山、滑雪、露营、野餐、狩猎、垂钓、漂流、联欢、探险、摄影、观光和科学探索等。我国的森林旅游发展成为一项欣欣向荣的事业，是在20世纪80年代初开始的。目前，我国开展森林旅游的区域主要有森林公园、自然保护区、风景名胜区、植物园、国有林场等。

【山地旅游】 mountain resort tourism　以山地自然环境为主要载体的旅游。设立以山地攀登、探险、考察、野外拓展等为特色的旅游项目，为集山地观光、休闲度假、健身、娱乐、教育、运动为一体的一种现代假日旅游形式。

【度假旅游】 到异地停留一段时间，以放松身心的休憩、消遣、健身、康体为主要目的的旅游方式。通常有温泉度假、高山滑雪度假和海滨度假等。

【都市旅游】 urban tourism　以都市为旅游目的地的旅游活动。狭义的都市旅游主要包括市区的市政设施、街区和人文景点观光及都市文化活动的参与等；广义的都市旅游是指离开常住地和工作地到市区进行观光、休闲、购物、娱乐、就餐、会友等活动。

【文化旅游】 cultural toruism products　以了解旅游目的地的文化、并进行交流为主要内容的旅游活动。文化旅游是21世纪世界旅游的一大趋势。

【遗产旅游】 heritage tourism　以自然和文化遗产为吸引物，到遗产地去欣赏遗产的自然景色、体验或学习遗产文化内涵的旅游活动。遗产旅游是一种高品位的回归自然和历史的旅游。我国是世界自然和文化遗产最丰富的国家之一，巳建立世界遗产30多处。2011年中国丹霞地貌世界遗产的申报成功及26处世界地质公园的建立，大大提高了我自然遗产旅游在世界上的地位。

【博物馆旅游】 museum tourism　以博物馆为载体的旅游活动方式。博物馆是为社会发展服务、向大众开放、非营利的永久性机构。博物馆旅游是近几十年来国内外逐渐兴起的一种新兴旅游形式，它使得旅游活动由一般的游览观光上升到高文化含量的游憩活动。我国有2000多座博物馆，它们是我国历史、文化的浓缩，成为吸引游客，特别是吸引异质文化游客的高品位的旅游资源。特别是近年来我地质博物馆发展迅速，为公众了解地学知识创造了条件。

【宗教旅游】 religion tourism　以宗教文化为核心依托，借助相关的自然和人文资源，以吸引宗教信仰者和一般旅游者进行的包括朝拜、研究、观光、文化交流等专门的旅游活动。我国宗教旅游资源主要包括以名山、寺庙、洞窟、佛塔为主的佛教旅游资源，以名山、宫观庙宇、洞窟石刻及遗迹为主的道教旅游资源，以清真寺庙、著名遗迹为主的伊斯兰教旅游资源和以著名教堂、著名遗迹为主的基督教旅游资源。

【商务旅游】 business tourism　因从事商务活动而进行的旅游。商务旅游是近年来发展最快的旅游项目之一。20世纪90年代以后，随着工业化国家经济复苏以及经济的全球一体化和无国界化，使得国与国之间的经济活动、跨国技术合作等与国际商务旅游日益融为一体。据统计，目前全球商务旅游约占旅游者总数的三分之一。

【会议旅游】 meeting tourism　以会议为主要目的的依附型旅游形式。具备了下列3个特征之一：①会议成为旅游吸引物，能够吸引大量的旅游者前来；②会议成为旅游的一种模式，参会人员的目的是旅游休闲，在旅游的过程中达到沟通、交流和解决问题的目的；③会议成为旅游企业业务的一部分，有旅游企业承担会议的策划、接待和会后的所有业务，会议旅游成为旅游企业产品的一部分。

【奖励旅游】 incentive tourism　企业奖励职工的一种方式。是现代化管理的举措，目的在于为了达到特定的企业目标给予职工特殊的旅游假期以作为奖励。它也可以是各大公司（安排）以旅游作为诱因，以开发市场作为最终目的的客户邀请团。目前，我国的奖励旅游发展较快的城市有广州、北京、上海等。

【购物旅游】 shopping tourism　以到异地购买各种实物商品为主要目的的旅游形式。和一般旅游者不同的是，购物旅游者主要追求商品的实际功能，十分看重其所要购买商品的质量以及购物活动效率。购物是主要目的和活动，参观游览等活动反而是一种附带性活动。

【乡村旅游】 rural tourism　以乡村的自然、田园风光或乡村特点的民俗文化、农业文化、聚群文化、民居文化等作为旅游吸引物的旅游形式。我国现代乡村旅游开始于20世纪80年代末的深圳荔枝节。20世纪90年代初，作为脱贫和农业产业结构调整的一

种形式,乡村旅游在成都郊区龙泉驿书房村的桃花节成功示范效应的带动下,迅速在全国各地推广开来。

【工业旅游】 industry tourism　以工业厂地为依托的旅游活动方式。工矿企业对资源进行整合或二次开发,突出工业资源的吸引力,将其转化为旅游资源以吸引游人。近年来我国工业旅游发展迅速,一些城市相继开发出具有一定影响力的工业旅游产品,并逐渐形成以上海宝钢、海尔工业园、三峡工程等为代表的一批优秀工业旅游项目。对废旧矿山进行环境整治建立矿山公园,接待游人向其传播矿产地质知识和采矿知识,是一种有良好前景的新型工业旅游方式。

【农业旅游】 agriculture tourism　以农业生产过程、农村风貌、农民劳动生活场景等为主要吸引目标的旅游活动。包括:田园风光、农副产品、土特产品、手工艺品、农村饮食、农村服饰、农事活动、农村村落民居、农村宗祠寺庙、农村民俗风情、农村文化等。

【摄影旅游】 photographic tourism　一种以摄影为依托的旅游活动。没有摄影活动就没有旅游过程的实现。摄影旅游者可以利用节假日进行短途旅游,或慕名前往远方某地拍摄作品,通过镜头挖掘事物的文化内涵。

【红色旅游】 "red" tourism　以革命纪念地、纪念物及其所承载的革命精神为吸引物的旅游。通过旅游学习革命历史知识、接受革命传统教育和振奋精神、放松身心、增加阅历。改革开放以来,伴随我国旅游业的持续快速发展,红色旅游逐步成为一个社会影响广、市场需求大的新亮点。2004 年 12 月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《2004 ~ 2010 年全国红色旅游发展规划纲要》,就发展红色旅游的总体思路、总体布局和主要措施做出了明确规定。

2.5.4　旅游规划

【旅游规划】 tourism planning　依托规划区域的旅游资源及内外部条件,对区域的旅游业要素进行优化配置和对旅游业的未来发展进行的科学谋划。其实质就是根据市场环境的变化情况和可持续发展的要求,对与区域旅游业发展有关的生产要素进行科学合理的优化配置的方案。

【旅游策划】 tourism plotting　通过创意,整合、连接与旅游相关的各种因素,对各细分目标市场需求进行调查研究,提出市场所需要的产品组合,并对其付诸实施的可行性进行系统论证的一种谋划。其特殊性表现为三个方面:一对旅游资源的认识、评价和把握,是旅游策划的基础;二对旅游产品体系的策划,是旅游策划的难点;三对旅游市场的研究,是旅游策划成功的关键。

【旅游项目】 tourism project　指在一定期间内,一定预算范围内,为旅游活动或以促进旅游业目标实现而投资建设的项目。它包括景区景点项目、饭店建设项目、游乐设施项目、旅游商品开发项目、旅游交通建设项目、旅游培训教育基地项目等,涉及"食、住、行、游、购、娱"等各个方面,贯穿旅游业发展的整个过程。

【旅游规划通则】 general specification for tourism planning　为规范旅游规划编制工作,提高我国旅游规划工作总体水平,达到旅游规划的科学性、前瞻性和可操作性,促进旅游业可持续发展,2003 年国家旅游局颁布了《旅游规划通则》。通则进一步明确了旅游区、旅游客源市场、旅游资源、旅游产品、旅游容量的定义,规定了旅游规划编制的原则、程序和内容以及评审的方式,提出了旅游规划编制人员和评审人员的组成和素质要求,是编制各级旅游发展规划及各类旅游区规划的规范性文件。

【旅游规划类型】 type of tourism planning　根据各地各时期不同的具体情况,以及编制旅游规划的机构性质和专业特长而制定的旅游规划类别。旅游规划表现出不同的类型。目前国家旅游局发布的《旅游规划通则》规定,旅游规划主要存在以下几种分类:旅游发展规划、旅游区总体规划、旅游区控制性详细规划、旅游区修建性详细规划。

【旅游规划分期】 term planning of tourism　区域内旅游业发展规划的空间结构与开发时序。通常分近期(5 年)、中期(10 年)期和远期(15 ~ 20 年)三类,分期应尽量与国民经济发展计划相一致。近期规划是具体的建设项目安排,中长期规划实际上是一种战略性规划,运期规划是对旅游业将来发展前景的一种展望。

【区域旅游规划】 regional tourism planning　在全国、省、市、县等不同行政区范围内编制的旅游事业发展的总体规划。其主要任务包括:研究确定旅游业在区域内国民经济中的地位、作用,提出旅游业发展目标,核定旅游发展规模、要素结构、空间布局安排及旅游业发展速度,为旅游业健康可持续发展提供有效支持系统。按规划详细程度和管理要求又可细为:区域旅游发展战略规划(strategy planning of regional tourism development)、区域旅游发展(开发)总体规划(master planning of regional tourism development)、区域旅游活动管理总体规划(general management planning of regional tourism activity)等。

【旅游资源开发规划】 development planning of tourism resource　在旅游资源调查评价的基础上,针对旅游资源的属性、特色和旅游地的发展前景,根据社会、经济和文化发展趋势和可持续发展的要求,对旅游资源开发进行总体布局的规划。开发规划与设

计既有联系又有区别，主要表现为：第一，旅游开发规划一般是宏观的发展战略研究和政策的制定；设计相对比较具体，是对特定旅游区旅游资源开发的综合安排，包括开发计划、项目策划、总体布局、用地规划、景观设计等。第二，在理论上，开发规划与设计应一体化，开发战略指导规划设计，规划设计要体现战略意图。由此，为便于学科研究和旅游业发展，可概括采用"旅游资源开发规划"的表述方式。

【旅游专项规划】 special tourism planning　对旅游发展中涉及的专项内容进行的规划。如市场营销规划、解说系统规划、露营地规划及自驾车线路规划等。专项规划有利于把旅游规划中的难题和有待解决的问题进行梳理，使旅游规划更具有可操作性。

【旅游线路规划】 tourism routes planning　属于旅游专项规划，是旅游产品规划之一。根据资源特点，按照一定的主题对旅游沿线旅游六要素进行组织编排而成，是依托于景区（点）等吸引物分布的线形旅游产品。从空间尺度可分为：跨景区、旅游区的长程线路规划；旅游景区内的游览线路规划。

【旅游生态规划】 tourism ecology plan　从生态保护出发编制的旅游专项规划。包括自然生态规划与人文生态规划。将旅游活动各要素以及与旅游相关的社会、经济等要素纳入到旅游目的地生态系统之中，按生态学原理，对系统中各要素进行合理配置，以维护旅游地生态系统的良性循环和可持续发展。

【旅游环境保护规划】 tourism environment protection plan　旅游专项规划之一。以旅游开发行为、旅游活动与自然环境、社会经济文化环境之间的相互影响作用机理为切入点，以环境评价为科学依据，对旅游区的功能区划分、游客容量、旅游形式、工程建设、生态保护、环境治理等提出对策或建议，其目的在于旅游地的资源保护、自然生态环境保护与治理、文化景观保护等。

【旅游区土地利用规划】 land use planning of tourism area　旅游专项规划之一。对旅游区的土地利用所进行的规划。包括对旅游基础设施、服务设施、项目开发、交通、环境保护、居民、农业、林地、草地、水域、滞留用地等用地项目，进行合理的规划和布局，以保证旅游业发展和合理地协调好旅游区内城乡发展用地和其他用地的需要。土地利用规划是对一定区域未来土地利用超前性的计划和安排，是依据区域社会经济发展和土地的自然历史特性在时空上进行土地资源分配和合理组织土地利用的综合性技术经济措施。土地利用规划要适应旅游产业发展的需要，在土地利用功能上满足旅游业发展的需要，对旅游区的旅游基础设施、服务设施、项目开发、环境保护、城乡居民用地、农业发展用地、商业和文化用地等进行合理的规划和布局等。

【旅游接待服务设施规划】 tourism service facilities planning　旅游专项规划之一。主要是对以旅游者的食宿设施为中心，入住前的预定信息服务、入住后的餐饮、娱乐、会议、金融服务、对外联系等关联产品的规划，包括接待设施的规模、布局及类型的规划。

【旅游营销规划】 tourism marketing planning　旅游专项规划之一。以旅游消费需求为导向，协调各种旅游经济活动，通过分析，计划，执行，反馈和控制的过程，从而达到游客满意、经营者获利的双赢结果。

【旅游控制性详规】 regulatory plan of tourism area　以旅游景区总体规划为依据，详细规定区内建设用地的各项控制指标和其他规划管理要求，使总体规划得到深化和具体化，为区内一切开发建设活动提供指导，使旅游设施、旅游项目落实到空间用地上的详细规划。

【旅游修建性详规】 以旅游景区控制性详细规划为依据，对各项建筑和工程设施，编列出达到修建要求的规划。根据建设部《城市规划编制办法》，修建性详细规划应当包括下列内容：①建设条件分析及综合技术经济论证；②作出建筑、道路和绿地等的空间布局和景观规划设计，总平面布置图；③道路交通规划设计；④绿地系统规划设计；⑤工程管线规划设计；⑥竖向规划设计；⑦估算工程量、拆迁量和总造价，分析投资效益。

2.6　美　学

2.6.1　美学总论

【美】 beauty　从哲学角度对美的事物特性的一个基本概念，是美学研究的出发点。"美"作为美学的学科性专门术语，不同于日常生活中的"好"、"佳"、"优"等正面评价的习惯用语。美是规定事物之所以为美的一种客观属性，它不同于事物的一般属性，但事物美的属性对事物的一般属性又有一种依赖的关系。美的属性依赖于对象的客观而存在，不依赖于人们的主观的认识、意志或情感，但在人类社会文明的历史中，任何对象的美总是要与人发生关系，成为人的对象，于是美从不依赖于人的自在状态进入一种主客观相互作用的依存关系之中。

【美的本质】 nature of beauty　是决定事物之所以为美的本质属性。对于美的本质属性是什么，即关于美的定义，美学史上尚无定论，各家各派有不同说法。盛开的鲜花、完好的矿物晶体、充分发育的地貌景观、青春的人体等有不同的典型形态之美。我国美学家蔡仪据之得出"美在典型"的假说，即美的对象之

所以成为美的本质属性,在于鲜明生动的个性所充分体现的种类的共性达到的统一。

【美的形式】 form of beauty　由美的事物的内在本质属性所决定的外在表现。美通过特定的形式直接通过人的感官——视、听——对人们的主观起作用。美的形式抽象概括为对称、均匀、黄金分割、变化中的统一等等。

【审美】 aesthetic appreciation　人对事物美感评判的一种独特的心理活动。审美表达的是美的对象与美的感知之间的关系、作用和过程。美作为一种对象之客观存在是人类审美的现实基础,感官与心灵对美的感知能力为审美的主观条件。前者是自在的,后者是在动实践中日积月累得来的。对美的感知和认识是审美活动的主要目的。审美分为静观欣赏与动态创造,两者之间有着密切关联。文化娱乐、艺术欣赏、旅游观光之类活动都包含着静观的审美活动。人们从静观的审美中愉悦了身心,增强了对美的敏感。

【审美主客体】 aesthetic subject and object　人是审美的主体,客观存在的事物总称为审美对象,也称审美客体。凡是客观上与人构成一定审美关系,能够引起人的审美感受的为客体。山水自然景观就是重要的客体之一。主体与客体是一种相对的关系,表现为相互依存。美与美感有统一性关系,也会发生错位甚至颠倒,美的事物因为没有审美主体便不成为审美对象;或者相反,如某一不美甚至丑的东西反而在一个特定的主体那里被认为是美的。

【美感】 sense of beauty; aesthetic feeling　在审美活动中审美主体对审美对象"感到美"的效应。如温暖、凉爽、柔软、芬芳、鲜美等人们乐于接受的舒适反应,也就是通常所说的"快感",而严寒、酷暑、粗糙、腥臭等即通常说的——"恶感"。如对自然景观中的奇峰、异洞、怪石、秀水,游人会产生"美感",从感官愉快上升为精神愉悦,它比一般感性认识更高级也更特殊。是感性与理性的结合与统一,往往带有主体与客体接触的直接性,是主体面对美的对象即时发生的,常常不需要过多的思考,也可以不借助语言文字,因而有"直觉"的特点。由于这种高级性与特殊性,美感通过"赏心悦目"达到"心旷神怡"在精神的满足上比一般感官上的心理顺受反应更深刻。

【审美经验】 aesthetic experience　审美主体在审美活动中通过大量切身感受与体验的习惯性积累之结果,是对个别发生的美感的集中与上升,因而它既有社会集体的共同性又有个体差异性。审美经验不是直接面对审美对象即时发生的,而是来自美感在记忆中的滞留,有时间性累积的作用。不同主体面对一个客观美的对象,是否能够产生正确健康的美感决定于美的观念;而美感体验的敏感性以及强弱程度则取决于主体的审美经验。因此审美经验也决定着对于审美对象的价值判断,而对自然美的欣赏与艺术美的评鉴起着导向作用。审美经验是经验主义美学与心理学美学的主要研究对象,由于各家各派的分歧,对审美经验的界定也颇多歧义。

【审美心理】 aesthetic psychology　伴随美感发生过程中的心理效应。由于美感和美的观念这种认识现象不同于一般认识论上的感性或理性认识,并且审美快感不同于一般心理上的愉悦,往往因面对不同的对象而伴随或混杂着复杂的情感作用、想象活动与其他多种心理效应。更为一般的审美心理,如春天的自然美往往在主体伴随着生机勃勃的感受;秋天的美景有时使人夹杂着肃杀凄然之感;峻峭绝壁的美感中伴随着"惊险";汹涌海潮的美感混杂着"畏惧";对古代文明遗迹的美感中往往伴随着怀古之情,等等。此外,所谓"审美疲劳"也是一种审美的心理现象,即接受同一审美对象的刺激时间过长或次数过于频繁有时会从美感转化为厌倦甚至厌恶,有如"居兰室久而不闻其香",由此产生审美上的"喜新厌旧"心理。

【审美价值】 aesthetic value　是某审美对象之审美属性在人们的价值关系中的价值实现。人们在实践中根据满足自己物质或精神需要的程度对于事物的价值高低所作出的判断,也就是通常所说的"评价",这样一类的主客体关系就是价值关系,或评价关系。而审美价值则是审美对象(客体)对于审美主体审美需要的满足。审美对象审美价值的高低决定于该对象对于审美主体满足的程度。审美价值通常也习惯地称为"美学价值"。自然景观美也是如此,对于风景旅游区的开发、利用,以及"星级"标准的依据主要应该是其审美价值之高低。审美价值并不一定与客观美的对象之美的等级相对称,有时美的东西在歪曲的美的观念下审美价值得不到实现;而相反,毫无审美价值的东西却被作为美的东西实现。

【审美趣味】 aesthetic taste　简称"趣味"或"情趣"。是指人在美的观念指导下的审美活动中长期形成的某种习惯性审美价值取向或偏好。审美趣味的形成常常与不同的审美环境及氛围有关,即常言所说"近朱者赤,近墨者黑"。而所谓"审美环境或审美氛围"又决定于不同阶级与阶层形成社会的金字塔状结构。由于人们的社会阶层教育程度与社会地位差异所决定,审美趣味也有高低层次的区分,如"阳春白雪"与"下里巴人"之说,又有"高雅"/"低俗"、"精英"/"大众"之分。这些差别与美的观念、审美价值等等并不是等差的范畴,"阳春白雪"/"高雅"/"精英"的层次之审美趣味并不等于在美的观念上就一定是正确健康的,其相应对象的审美价值就一定是高级的;反之亦然。审美趣味与美的观念以及对审美价值的判断能力是叠加混杂在一起综合地对人们的审美修养起作用。在人类阶级社会的历史中,这些因素往

往决定于人们的社会存在与意识形态,而人们的社会存在与意识形态则是由经济基础所决定的。

【审美态度】 aesthetic attitude 人们面对各种不同事物时,有时自觉把这此事物作为自己的审美对象来对待的一种态度。主体在对待各种各样的事物中可以有不同的态度,把事物作为审美对象来对待即为主体的审美态度。对待对象不同的态度在价值关系上决定于对象的不同价值。比如对待同一件矿物,有矿物学家的态度,商人的态度和审美的态度。矿物商人对待矿物采取的是交换价值的态度;矿物学家对待矿物采取的是科学价值或学术价值的态度;审美主体则以审美态度对待矿物的审美价值。对待一个地区的开发,也有各种不同的态度,对其景观的优劣,旅游观光价值的判断便是审美的态度。审美态度与非审美态度的界限并不绝对,它们可以综合起来,互相渗透和转化,如地质旅游,考古、探险等活动都把科学认知的态度与审美态度结合起来了。有些古玩收藏也往往综合着考古、收藏、商业与鉴赏的多种态度。如我们以科学考察为目的到野外工作,在途中偶尔发现某种美景也可以取审美态度。同样,在外出旅游观光中也可以对一些景观的自然成因感兴趣而转入知识态度。

【移情】 empathy 移情或移情作用是近代德国心理学美学家利普斯提出的学说,指人们在审美中主体与客体的相互作用,即在审美时对于审美对象有一种情感移入(简称“移情”)的心理作用,即把审美主体的感情转移到对象上面。对于自然对象的审美,如果审美主体主观情感的作用过于剧烈,就会影响对客体美的感受。如过分的悲哀的心境与明朗欣快的景色不协调;心情过分愉快感受不到凄切秋色之美。许多风景旅游点,导游常常以景区某些景物,如山石的形态与动物相似,加以“拟人化”想象,编造出一些动人故事,在美学上也属审美移情的作用。这种讲解弄得不好,喧宾夺主,就会把旅游者带入胡思奇想中去,妨碍审美主体从对象显露的生动的美的形式直接感受原生的自然美。

【审美教育】 aesthetic education 简称“美育”。是以审美活动方式同“智育”“德育”“体育”并列为培养全面发展的人才为目标之教育实施。审美教育与一般教育不同在于其“寓教于乐”与“潜移默化”的特点,往往“动之以情,悟之以理”。对于整个社会,审美教育关系到全民素质的提高以及文明程度。比如通过旅游培养人们对自然美的热爱,在愉悦身心的同时提高自然科学知识,并且强化保护自然生态与环境的自觉意识。

【自然美】 natural beauty 自然界万物本身的美,决定自然美的本质属性存在自然事物本身,不包含任何外在于自然的因素或超自然的原因。庄子说:“天地有大美不言”。自然美涵盖的范围大到宏观的宇宙,小到个别的矿物晶体及生物物种。在人与自然的审美关系中,人的感官现今把握的自然美虽然仅仅是自然界的一小部分,但也博大深远,丰富多姿,变幻无穷;人本身也是自然大家庭中的一个成员,人作为社会存在也包含着自然的因素,人本身的美也属于自然美的一种。那就是人的五官、身材、体型、肤色等“爹妈给的”先天因素。对于自然美的看法在美学史上有着多种说法,一种说法认为自然美是客观的,其美在于自然事物本身,与其自然的物质属性有关,而与从外部加之于自然力量无关。另一种相反的说法认为自然美是主观的,决定于我们的观念,即我们看出它的美便认为它是美的。这些不同的看法,尚处于持续不断的争论之中,并未取得统一的定论。

【艺术美】 beauty of art 艺术美带有按照美的规律生产的特点,也就是内容与形式统一的特点。总的来说,由于人本身是劳动创造的,艺术从根本上源于劳动。艺术美突出艺术在形式上审美的特点,也就是说艺术是可以赏心悦目的,给人带来精神享受与感觉愉快的,也蕴含着丰富深刻的思想。不同种类的艺术,如文学、音乐、绘画等,有着不同艺术美的形式特点,这是与它们的不同媒介有关,如文字语言之于文学,旋律节奏音色之于音乐,线条色彩形状之于绘画等等,现代科学技术的发展不断提供新的艺术媒介和创作手段并开拓新的艺术领域和种类,如摄影、电影、电视和电脑网络文学艺术等。这些新的艺术形式与新的时代和生活的内容是统一的,在共同完成艺术的典型形象的塑造中给人以美的享受。艺术美以人的创造区别于未经人改造的自然美。艺术美一旦体现于特定的艺术作品则有着不以人们的主观为转移的客观性。

【生态美】 ecological beauty 属生态美学的核心范畴。生态美学是生态学与美学杂交产生的新兴交叉边缘学科。长期以来,人类“以我为中心”,即过分地强调人作为自然的主人,世界的主体,由此导致对自然资源无节制过度的开发、利用和改造,如猎、捕、伐、牧、植。无视其他物种的生存,甚至给其他物种带来毁灭性打击,致使许多物种濒临绝灭境地,因而对人类自身的生存环境带来了严重威胁。基于这样的认识,生态保护主义应运而生,生态美也是在这种环境下提出来的。作为一种从生态主义衍生之生态美学对传统美学有一种挑战姿态,其所谓“生态美”是一个极其模糊的概念,并不是指一般观念上的自然美,它是以整体的自然为对象,反对把自然仅仅作为“景观”,也不讲究对象的一般审美形式特点。生态主义本身有“天人合一”及“反人类中心主义”等生态保护的合理思想与科学因素,然而作为一种“主义”也有反对现代技术与文明的激进。

【环境美】 environmental beauty　是从环境学与美学边缘产生的一种非常宽泛综合审美类型。就人的生存与活动范围而言,以人为中心,包括自然环境与人文社会环境两大范畴之综合,俗称所谓“风土人情”。环境美是人们对环境的审美要求。环境美有自然天成的因素,更多是人为与人工的设置。就环境本身的相对性而言,有大环境与小环境之分。一个地区的大环境包括空气、光照度、色彩、声学等,化学、物理、地质、地理、气候、气象、生物、生态学所形成的条件对该地区自然环境与环境美起着决定作用,在大环境之下又有次级的小环境及其审美要素。小环境包括从城市的建设与建筑、农村的田园化直到人们工作的场所——办公室、厂房、车间,或日常家居住室——客厅、卧室、厨房等等。大环境更为贴近自然;小环境往往较多人为与人工因素,也就是通常所说“美化环境”。环境美的观念分别决定于自然与人文两大要素之协调综合。环境美既有自然与人文方面的种种客观因素,但由于环境总是以人为中心,所以人的生理与心理以及地域群体的风俗习尚对环境是否具有审美价值也起着重要的决定作用。

【壮美与秀美——阳刚与阴柔】 sublime and grace—masculine and feminine　阴与阳为我国古代对宇宙间事物运动之对立统一最基本的辩证法形态的认识。由阴阳分出的两种相反的美的形态为阳刚之美与阴柔之美,或称壮美与秀美。在自然界,阳的最高代表为“太阳”;阴的最高代表为“月亮(太阴)”。生物有雄雌之分;人类有男女之别;植物以松柏为阳刚、桃李垂柳为阴柔。在地理上,山为阳,水为阴;地貌景观,峰、峦、岗、丘为阳,谷、穴、洼、沟为阴。几何图形,直线、直角为阳,曲线、圆弧为阴。艺术风格也有雄壮、刚健与婉转、清丽之分。音乐曲律上,进行曲为阳,圆舞曲为阴,等等。这两种不同美的客观形态在审美主体上引起美感的心理效应也有相应的区别,由此又有不同审美观念、审美趣味等等的差异。阴阳之对立关系中有相互依存的统一性。许多类型的美并没有明显的阳刚与阴柔之分,或为中性,是为阴阳互济、刚柔互补。

【崇高】 sublime　作为审美对象的崇高是重要的美学范畴之一。崇高从大的方面区分为自然与社会两大分野。有一类独特自然景观,打破了一般自然美的审美形式规律,如形状上的对称协调的合比例、变化中显出的秩序、色彩上的鲜艳或和谐等等,这种客观上的不合规律、不合形式的自然现象在人的主观心理上引起“不可想象”“难以理喻”“无从言表”的奇特感受,如峻岭、危崖、绝壁、海上的巨浪狂涛。此类自然景物以“大”“高”“险”“危”之视觉震撼为特点,在给人以审美快感中夹带有“痛(畏、惧)感”。在美学上把此主体美感效应称之为“崇高感”,从而将此类自然景观称之为“崇高”。这样一种“逆受”的,即非舒适的,心理反应为什么是美感,以及引起这种美感的对象——崇高——也属于美学范畴呢?这是因为人的理性所起的作用,人的理性使之成为自然的主人,他能够征服和改造自然也正是这种理性的作用。而面对这样一种所谓“崇高”的自然对象时,人感到自然也有“不可征服”性,从而产生压迫感。而这种作为“痛感”之逆受反应之所以产生恰恰正是人的理性的结果,因此人又产生一种作为理性存在的自我意识。崇高的自然对象是一种“反典型”之“典型”,因为它打破了自然事物的发育、成熟、个性与共性统一的规律,它所引起的伴随着对自然的“敬畏”“恐惧”的“痛感”在理性的作用下转化为美感之快感。

【意境】 artistic conception　为审美意境之简称。指在特定的审美氛围中达到的一种审美状态,使审美主体进入一种境界,产生诗境画意的效果,引起“触景生情”的效应。在这种审美境界中,审美主体与审美对象往往产生一种主客交融,所谓“物我同一”效应,主体的美的感受力、高度想象力、浓烈的情感,审美理想与对象美交织在一起,以至达到一种“忘我”之审美状态与西方美学所说“移情”相当。审美意境除了主客、物我、情景交融外,往往还有自然美与艺术美的交融效应以强化审美作用,如在某种自然美景下,想起了某乐章、某诗句或某幅绘画,或怀念某种人生美好情景等等。意境的达成与高度决定于对象的审美价值程度与主体的审美敏感性、审美经验与艺术修养。

【山水诗】 landscape poem　以自然美为对象和题材的诗作。山水诗相对于田园诗而言,专指以山水为题材歌咏自然的文人诗歌,在我国古代诗歌中占有重要地位。不同时代都有不同风格的山水诗作品,从东晋谢灵运开创,至唐宋涌现一大批杰出的山水诗人,王维、孟浩然、杜牧等为鼎盛。历代诗人创作出大量山水诗佳作,描绘出神州大地万里江山无限风光。自然山水美的吟咏蕴含着“天人合一”哲理,寄托着返朴归真情怀,使人远离尘嚣,淡泊名利,对人的心灵有一种纯洁净化的陶冶作用。

【山水画】 landscape painting　在我国绘画中相对于花鸟画、人物画、静物画而言,指专门以自然山水为素材的绘画。与西方风景画对应。我国山水画有着悠远的历史,初成于战国,成熟于魏晋南北朝时期,大盛于隋唐,延至五代、北宋、明清,当代未竭,成为华夏传统文化中一枝独秀。晋顾恺之、唐代吴道子、王维、李思训,北宋米芾、明代唐寅、文徵明,清代石涛、八大山人、董其昌均有传世山水佳作。我国山水画技法与风格上可分为青绿山水、金碧山水、水墨山水、浅绛山水、小青绿山水、没骨山水等。我国山水画传统融入了儒道释的精神境界,特别受禅宗影响尤甚,注重传神写意,描金重彩风格为辅,讲究空灵、玄虚,与

西方油画或水彩以写实为主的风景画在技法与风格上迥然有别。当代李可染、傅抱石、关山月等著名山水画家传承了古代优秀传统并有所发展。

2.6.2 自然景观美学

【旅游美感】 tourism beauty 旅游活动的一种审美过程。旅游者在旅游过程中,通过游览、观赏、交流、参与、联想等旅游活动,直接或间接从心理和生理上获得美的感受。

【景观自然美】 natured beauty in landscape 旅游者通过视觉、听觉、触觉、嗅觉等感知自然景观客观存在的美感。景观自然美包括景观形象美、色彩美、线条美、动态美、静态美、嗅觉美和听觉美,以及因季节、气象、阳光变化而产生的变幻美等。这些审美因素,都要通过审美主体——人来获得。其中视觉可获得全部美学信息的80%以上。所以景观的自然美,是自然客体和审美主体的统一过程。两者的完美结合,是揭示景观自然美的基础。

【景观人工美】 artificial beauty in landscape 旅游景观经人工的修饰点缀和改造,从而形成艺术观赏价值较高的景观。如北京颐和园的万寿山,人们依山就势建了一些精美别致的殿宇楼阁,栽植了一些奇树名木,经人工"装饰",万寿山景观具有浓重的人工美。人工美是与自然美相对应的一种美学形态,它一般离不开自然环境条件,并多与自然美构成和谐的审美体系。

【山体美】 beauty in mountains 以山体岩石为主体内容的风景美。山体风景美的受控因素多,如岩性、构造、海拔、纬度、植被、降水、山形走向等。中国受几大板块作用,板块碰撞导致出成景作用强烈而复杂。中国地形从西到东可分为三大阶梯,在每个阶梯带都分布着大量优质的山岳风景区。

【水体美】 beauty in waters 风景美的主体应是水或变体,包括江河、湖泊、海洋、冰川、雪山及涌泉等。中国古代就重视水体的欣赏利用,认为智者乐水。水体的流动性是最大特点,除了观赏性外,休闲性、娱乐性及健身性都为其属性。水体的动态美吻合于作为时间艺术的山水音乐,这便是中国山水文化的特质呈现,如古典《流水》。中国水体景观类型多且质量好,亦系受中国大地构造作用所致,成景作用亦受地形走势的控制,故多呈从西向东分布的不同序列。

【林草美】 beauty in forest and grass 林草为风景森林及草地的简称,是生态环境美的核心支撑。地壳上生物圈层的存在,主体是受到地壳存在条件的控制。林草的存在也决定了动物的存在,这里所说的林草美实际上就是生物生态美,包含动物。人类不仅衣食住行依赖于林草生物,而且心理调节及观赏也需要林草。林草是很好的氧气及负氧离子的提供处,并且以其独特的形色要素被当做了审美对象。花为植物生育之精华,亦被当作人类观赏中最重要的林草客体。

【洞穴美】 cave beauty 地下空间视为洞穴,洞穴的美学感应称为洞穴美。洞穴对人类有多种用途,其中最佳者就是旅游洞穴。洞穴中的化学沉积物以其形色夺人眼目,是观赏的主要对象。中国洞穴在世界上的总体特点是数量大、类型多,目前已开发的旅游洞穴达600多个。

【景观形象美】 beauty in landscape image 自然和人文景观总体形态和空间形式的美。旅游者通过对自然和人文景观的审视和观赏,在心理和生理上产生某种美的感受。自然景观形象美概括为:雄、奇、险、秀、幽、奥、旷、野等形象特征。所谓"泰山天下雄"、"黄山天下奇"、"峨眉天下秀"、"青城天下幽"、"桂林天下奥"、"洞庭天下旷",就是对景观形象美的高度概括。

【景观色彩美】 beauty in landscape color 景物色彩的美感度。构成景观的物质不同,能使景物呈现出不同的色彩。如河北嶂石岩景观是由元古宙红色石英砂岩组成、形成"万丈红绫"奇观,云南中甸白水台的钙华流呈现出洁白如雪的色彩,云南陆良的彩色砂林呈现出各种色彩。再如九寨沟水的清澈湛蓝、蜀南竹海景观的青翠等,如果再加上阳光、气象和季节的变化,更能使景物产生因时变幻无穷的色彩。如川西的雪山在阳光照射下会产生金黄色的反射色,川西黑水卡龙沟的霜林呈现红、橙、黄、绿、青、蓝、紫,五彩缤纷,美不胜收。景观色彩美会使游人产生强烈的愉悦感,是人们产生旅游愿望的重要因素。

【景观线条美】 beauty in landscape lines 景观轮廓线的美感度。景观轮廓、层次、明暗、色块界限需要线条来表现,自然和人文景观形体轮廓线条往往可以呈现某种形象逼真的造型,使人产生美感。一个景观若要酷似某物,其线条起着决定性作用。如站在昆明滇池东岸远望昆明西山,其造型似美女仰卧滇池边,线条清晰而优美,即景观线条美的一个典范例。

【景观结构美】 beauty in landscape structure 景物间巧妙组合产生的美。景观的各构景要素联系紧密,互补互衬,形成具有美感的景观结构。自然景观和人文景观都有时空结构美。如桂林山水景观,山奇水秀,青山与碧水相互陪衬,形成了"江作青罗带、山如碧玉簪"的自然结构美。又如"落霞与孤鹜齐飞,秋水共长天一色",也是对一种景观结构美的高度概括。结构组合之美是景观美的核心。再如山西五台山,寺庙景观在时间上有唐代至宋、元、明、清等各代建筑,在空间上有不同的寺院风格,建筑布局各有不同的特色。

【景观综合美】 beauty in landscape comprehension　景观是由众多景物共同构成的地域综合体,自然美和人工美相互融合在一起,便构成了景观综合美。北京颐和园,除有昆明湖和万寿山等自然景物外,还有与其协调的建筑亭台、楼阁、桥、坊、榭、轩、堂、塔、假山等,构成一种具有多元景观结构的综合美。

【景观听觉美】 audition beauty in landscape　景观审美的一种类型。通过旅游者听觉——耳朵所获得到的自然音响,从心理和生理上产生一种舒适感,即为景观听觉美。如瀑落深潭、惊涛击岸、溪流山涧、泉泻清池、雨打芭蕉、风起松涛、幽林鸟语、寂夜虫鸣等,都会给人以音乐般的享受。

【景观视觉美】 vision beauty in landscape　景物进入视觉产生的美感。通过观赏者的视觉——眼睛观看到的景观美的形象、色彩、动态等特征,而产生的美感,为景观视觉美。视觉是获得美的主要感官,由它获得的美的信息要占所有感官获取信息量的80%以上。如泰山观日出,主要通过视觉获得旭日美。"横看成岭侧成峰,远近高低各不同"是对庐山视觉美的一种写照。

【景观嗅觉美】 smell beauty in landscape　通过旅游者的嗅觉——鼻子嗅到的清新、芳香等令人愉悦的气味,而产生的一种舒畅的美感,为景观的嗅觉美。如雨后山林中的空气特别清新,原野中的兰、桂等开放而释放一种沁人肺俯的芳香,使人感到格外舒畅,这是景观嗅觉美。

【景观触觉美】 touch beauty in landscape　通过触觉器官从景观获得的美感。旅游者通过触觉——手、足或身体其他部位触摸自然和人文景物,感到舒适和畅快等,即为景观触觉美。如海浴的快感;爬山者手攀足登的感受,所谓"奇从险极生、快自艰余获",只有手足接触悬崖峭壁,才能从惊险中体会美的真谛。

【景观静态美】 static beauty in landscape　景观在相对宁静状态下产生的美感。观赏景观静态美,关键在于选好观景点和环境。审美者要在适宜的观景点上以较长时间进行品评,从中找到静态美。宁静的环境是获取静态美的先决条件。如李白《独坐敬亭山》诗:"众鸟高飞尽,孤云独去闲。相看两不厌,只有敬亭山"就是对景观静态美的一种体会。

【景观动态美】 dynamic beauty in landscape　由于景观本身移动(流动、飘动、飞翔)或观赏者移动(步行、乘车、乘船、乘机)引起景观不断变幻而产生的美感。动态变幻可使景观具有活力,丰富了景观内容,增加了观赏价值。景观本身变化产生的动态美,如飞瀑、海浪、急流、蝶舞、鱼游等。由于观赏者移动而出现的景观相对变化,即所说的"步移景换",说明动与静是相对的。观赏动态美要注意选好观景点和观赏角度,同时也要掌握观景时间。如观日出必须在特定的日出时刻观赏,观赏钱塘潮要在农历八月十五大潮产生之日。

【景观内在科学美】 internal scientific beauty in landscapes　指自然规律法则内在的美。科学美的获得不同于一般形式美的获得,表现为:①知识深度要求高;②少数人的行为,多为久经研究方可获得;③其美感在内心,不外显形式;④难以言状;⑤内在规律法则公式定律等方面欣赏,同样可以产生愉悦,非专业的常人不易理解。在风景客体中,除了作常规美的欣赏外,还有内在的科学美体现,这需要进行深入的挖掘,通过导游书册或导游口述可以达到一定的目的。如果游客能在一定程度上理会科学美,这将会对欣赏者有较强持久的心理刺激。许多地学现象与景观都有其科学美,会给游人在心理上的强力震撼。

2.6.3　景观开发美学评价原则

【赏景四过程】 four steps of enjoying the scenery　人对景观欣赏、评价的全部心理过程。依时间顺序分作4个期:即心理需要动机期、到达前期、欣赏期及信息反刍期。人的心理过程是连续进行的,旅游经营者对应不同时期游客心理变化分别作好策划工作。心理需要期是旅游者从旅游需要,到产生思想动机,从而产生行动的时期;到达前期是从出发地向目的地进发的时期,是期盼心理最活跃的时期,需求对目的地的资料的再认识,因此导游的预热性讲解是非常重要的;欣赏期是旅游者对风景进行欣赏时的心理活动,如惊叹、倾听、注意力集中、淡漠、激动等心理反应都可能出现;信息反刍期是旅客回到居住地很长久的心理活动时期,欣赏时往往是一瞥之见,而反刍期则是信息久藏于心际,对旅游对象进行反思回味,作出新的判断。经营者应按游客心理活动顺序对景观进行设计打造有关产品。

【实证体验法】 method of empirical demonstration　地学研究和地学景观欣赏运用的一种方法。鉴于地质过程不可再造,对地质景观的科学解释需要遵守将今论古的实证法。人的历史远短于大自然,但可利用大自然客体在不同地方的各个阶段的表现,发掘出其自然的发展变化过程,以今天各个片段的连接来认知过去的演变进程,这是应用最普遍的将今论古实证法。观赏者可以把自己融进山水中,用心体验山水之情。将自然科学与人文社会科学的研究方法合为一体。

【定性比较法】 qualitative comparative analysis　研究地景与观赏地景的方法之一。在地球科学定性方法应用中,最常用的是比较法,是对地学客体认知的进步,也是迈向定量数学化方法的前奏。赏景定性

比较法继承了传统地学善于比较研究的特点,并将其与美学及文化文艺学进行联系相互提携促进,形成一个比较法体系。如中外比较、历史比较、地区比较、类型比较、原理规律比较、应用价值比较等等。定性比较法是评价景观价值的好方法。

【主视坡面】 main visual slope 赏景视觉剖面之一。主视坡面可以是主景坡面或包含主景的主要视力集中的次主景坡面。主景坡面就是主要景观所在的坡面,如嶂石岩景区的既长又高的岩壁大直立坡面、前后青城山的高山坡面、绵山陡坡面等都属此类坡面。河湖海岸观景活动所在的边缘坡面、森林坡面、洞口坡面等可属次主景坡面。主景坡面是最重要的旅游客体,须认真规划、保护,应保持以自然为主的景观特征,除已有文物庙宇外,一般尽量不作现代建筑物,避免安排食宿等场所。

【环境坡面】 environmental slope 赏景视觉剖面之一。指游人在到达风景地或将近景地时,环顾四周所见最近一层山体的坡面。可由山岩坡面、植被坡面或海湖河岸坡面等组成。此种坡面较间接地对景区起作用,在规划利用时应对其适当重视。此类坡面对游人的4个风景审美过程的第二个时期起作用,为观景的到达前期,因此,规划保护好坡面环境,可提高旅游的综合效应。

【少直线多曲线】 less straight lines and more curves 形式美设计的法则之一。少用直线多用曲线,是开发经营自然风景区时,对自然客体或人工建设规划、设计及制作应遵守的一条法则。因为曲线更适合赏景时的松弛心态,是缓解及消除在城市郁积的繁杂心绪所用的一种手法。这条定律当然是一条定性的规则,少用不是不用直线,少用更多地体现在人工建筑物上,如道路小径、花坛、房屋等应尽量少用直线,多用曲线。对于天然客体,实际上是曲线多而直线少,重要的工作是保护性地开发利用好这个线形的体系,尽量不去破坏大自然天成的曲线美。

【三远景解】 solution to three distant views 赏景理论之一。宋代山水美学家郭熙在《林泉高致》中提出观赏山景的“三远”理念:“自山下而仰山巅,谓之高远。自山前而窥山后,谓之深远。自近山而望远山,谓之平远。高远之色清明,深远之色重晦,平远之色有明有晦。高远之势突兀,深远之意重叠,平远之意冲融而缥缥缈缈”。在对山岳型旅游景观开发规划设计时,要运用“三远”理念作指导,以充分发挥山岳景观资源的优势。

【旅游景观审美层次】 levels of aesthetic appreciation of tourist landscapes 景观层次的美感度。旅游景观存在一定的地域空间,距观赏者有近、中、远不同距离和不同角度,这便形成了审美层次。观赏者在审美过程中都存在着由近及远,由低至高,由浅到深的景物层次,即所说的近景、中景和远景。不同层次的景物给人的感知是有差别的,多层次景物构成的景观更富自然美。

【景观多样性】 landscape diversity 一定区域内景观类型和景物品类的数量。通常以一个风景区内的景观类型和景物数量表示丰富程度。景观多样性与地区内文明历史的长短和自然环境分异程度有关。文明历史越长,人文景观种属的丰度越高;自然环境变化越强,自然景观种属的丰度也越高。由于我国有五千年的文明史,历史悠久,地质地理结构复杂,自然环境变化多,特别是我国的绝大多数自然景区内都有丰富的人文景观。景观多样性是对一个旅游区资源评价的重要指标。

【景观变幻性】 change in landscape 景观随时间和空间变幻的特性。如浙江雁荡山灵峰,它是由左右两峰组成,平时观看,两峰相靠,宛如仙人合掌,故名“合掌峰”。当夜幕降临,它又像相偎相依的情侣,又名“夫妻峰”。如变换角度,站在灵峰招待所西侧仰望灵峰,它又像一只敛翅雄鹰立于岩颠,故又叫“雄鹰峰”。在不同时辰,从不同角度观赏灵峰,会呈现不同形态的景观,这就是景观的变幻性。

【景观悬念性】 suspense of landscape 有一些景观,它的来龙去脉难以捉摸,难以解答,或者众说纷纭,从而产生了悬念性,吸引游人前来观看。例如恐龙,它的形象很奇特,而它是怎样演变来的,又是怎样灭绝的,直到现在还没有一个令人信服的结论;又如在湖北省陨县有一块球形巨石,当地说它是陨石,并且有史可查,甚至把地方名字称为郧阳、郧县、郧西;但地质界不认为它是陨石,这些地名是否真与这块石头有关就成了悬念。又如和氏璧,只有文字记载不见实物,因此它是一块什么玉,直到现在还说不清楚。

【景观时空性】 temporal-spatial character of landscape 景观在特定的时间和空间而存在的特性。任何景观都受时间和空间的制约,并随着时间和空间的变化而变化。同一空间在不同时间会展现不同的景观。如北京颐和园昆明湖,夏季碧波荡漾,冬季湖水结冰,如遇大雪,则湖面白雪覆盖,不同季节有不同的景观。同一时间在不同的空间内景观也不同,如同一条河流,有的河段为峡谷急流,有的河段水面展宽,水流平缓,景观受空间、时间制约。

【景观互补性】 complementarity of landscapes 一定地域空间内性质不同的两种以上的景观相互结合、相互补充的特性。如海南天涯海角风景区,地处海南岛的最南端,由花岗岩礁石、松软的沙质海滩和蔚蓝的大海相互陪衬,礁石、海滩和大海共同组成了天涯海角景观。它们三者互补,缺一则不完美。

【景观反差度】 contrast of landscapes 构成景观的两种或两种以上的构景要素在性质、功能、色彩等

方面差异程度。这种反差有助于提高景观的观赏价值和吸引功能。一般而言,景观反差度越大观赏价值越高。如新疆天山天池景观,博格达峰上部白雪皑皑,山腰云杉林郁郁葱葱,山脚下的天池碧波荡漾,雪峰、绿林和碧水三者反差大的景物共同构成了优美的天池景观。

【风景敏感度】　sensitivity of landscapes　用来衡量公众对某一风景点关心(注意)的程度。风景敏感性决定于以下几个因素:①单位时间内,风景被观赏的概率。单位时间内风景被观赏的人数越多,则风景的敏感程度就越高。②公众的普遍兴趣。为人所熟知,受到当地人和全国人们所重视的风景,其敏感性就越高。③风景离主要观景点和主要观景路线的距离。一般划分为4个距离带:前景带、中景带、背景带、鲜见带。由近及远,风景的敏感度逐次降低。④相对于观景者的坡度和坡向。垂直于视线的坡面,其景观敏感性就越高;随着视线与坡面的夹角的减小,坡面的可见面积就减少,风景的敏感性就在降低。⑤特别区域。如某些特殊的动植物保护区、水源保护区等,都是高敏感区。⑥其他因素,如观景者的心理状况等。一般较原始、自然的单位风景,要比一个人为活动频繁的单位风景具有更高的敏感性。根据上述因素评价的风景敏感性程度,可分为3个等级,即高度敏感区;中级敏感区;低级敏感区。

【景观美景度】　scenic beauty of landscape　景观优美的程度。景观评价的一个指标。景观自然美是客观存在的,对自然美的感知和评价也有共性。如"桂林山水甲天下"是公认的,这便是共性。景观美景度可分为极美、较美和一般美。美感的级别可通过审美群体获得的共同感受来确定。对同一种景观由公众进行评分是一种获得美景度的方法之一。

【旅游观赏价值】　value of tourist appreciation　景观给予旅游者的一种美感程度。旅游观赏价值包含观赏的愉悦度、奇特度、完整度等。愉悦度、奇特度和完整度越大的旅游景观,观赏价值越大,反之亦小。另见"景观美景度"条目。

【寓意价值】　value of desire　景观寓意的程度。如翠竹景观,寓意于有"节",竹中空,寓意"虚心"。又如牡丹景观象征富贵,玫瑰花象征爱情,日出景观象征朝气蓬勃、蒸蒸日上。这种蕴含某种文化意义的景观,既增加了景物的内涵美,又增加了一定的文化知识,旅游者从中可得到启迪,使旅游价值增强,这便是景观寓意价值。

【景观科学美价值】　value of landscape scientific beauty　景观的科学内涵美。景观大多具有较高的科学研究或科学普及价值,科学家和旅游者通过科学考察和游览,揭示其中的科学原理,从中获得科学知识,这便是景观科学美价值。如多边状几何形态的玄武岩柱节理,漏斗状的火口湖,冰川作用形成的三角形尖峰等,既有美观的外形又蕴含形成原因的科学道理,对游客会产生强烈科学美感。

【景观韵律价值】　value of landscape rhythms　景观在时间和空间上有规律地变幻的价值。在时间上如早晨、中午、傍晚和夜间不同时辰景观的变化,又如一年中春、夏、秋、冬景观的季节变化。春山如笑、夏山如滴、秋山如妆、冬山如睡。在空间上如高山有垂直景观的变化,在海滨有水平方向的景观的变化,如河北昌黎黄金海岸风景区,由陆向海依次有森林、沙丘、海滩、碧海等景观。景观韵律价值;既丰富了景观的内容,又增加了旅游者的游趣。

【景观新奇美价值】　value of landscape novelty beauty　罕见、奇特、优美的景观价值。新奇是相对于普通常见的景观而言的,如黄山的峰、石、松、云、泉都非同一般,具有景观的新奇美。因为旅游者普遍有求新、求奇、求特的心理,所以景观的新奇美观赏价值越大,就越能吸引旅游者。

第三篇　旅游地学资源

3.1　旅游地学资源总论

【旅游地学资源】　tourism earthscience resource　与地球科学有成因联系的可用于开展旅游活动的资源。通常包含自然资源和人文资源两大类。

【旅游地学资源系统】　tourism earthscience resource system　在人类可及的活动空间范围内，各种旅游地学资源相互关联，有序组合成的巨大的旅游地学资源体系。按地球的圈层结构将全部旅游地学资源划分为6个巨系统，17个资源系统，47个景观类型，159个景观亚类。每个亚类又可根据景观的物质组成、地域分布、成因、形态组合与景色特点等因素细分为更多的具体景观型。如碎屑旅游地学景观亚类又可细分为：嶂石岩型地貌景观、张家界型地貌景观、乌尔禾风城型地貌景观、丹霞山型地貌景观、张掖砂岩彩丘型地貌景观、台湾野柳型地貌景观、陆良彩色砂林型地貌景观、元谋土林型地貌景观、乾安泥林型地貌景观、雅丹型地貌景观等。旅游地学资源系统划分方案如表3-1。

表3-1　旅游地学资源系统划分方案

旅游地学资源巨系统	旅游地学资源系统	旅游地学资源景观类型	旅游地学景观亚类
一、岩石圈旅游资源巨系统	(一)地质旅游资源系统	1. 地层旅游景观	1. 全球界线层型剖面(金钉子)景观;2. 全国性标准剖面景观;3. 区域性标准剖面景观;4. 地方性标准剖面景观;5. 基性岩(体)剖面景观;6. 中性岩(体)剖面景观;7. 酸性岩(体)剖面景观;8. 碱性岩(体)剖面景观;9. 接触变质带剖面景观;10. 热动力变带剖面景观;11. 混合岩剖面景观;12. 超高压变质带剖面景观;13. 沉积相剖面景观
		2. 古生物古人类旅游景观	14. 古人类化石景观;15. 古人类活动遗迹景观;16. 古无脊椎动物景观;17. 古脊椎动物景观;18. 古植物景观;19. 古生物活动遗迹景观
		3. 内动力地质作用旅游景观	20. 全球型构造景观;21. 区域型构造景观;22. 中小型构造景观
		4. 外动力地质作用旅游景观	23. 流水侵蚀型景观;24. 流水堆积型景观;25. 风蚀型景观;26. 风积型景观
		5. 矿产地质旅游景观	27. 典型(观赏)矿物产地景观;28. 典型金属矿产地景观;29. 典型非金属矿产地景观;30. 典型能源矿产地景观
		6. 环境地质遗迹旅游景观	31. 古地震遗迹景观;32. 近代地震遗迹景观;33. 陨石冲击遗迹景观;34. 山体崩塌遗迹景观;35. 滑坡遗迹景观;36. 泥石流遗迹景观;37. 地裂缝遗迹景观;38. 地面塌陷遗迹景观;39. 采矿遗迹景观
	(二)地貌旅游资源系统	7. 构造地貌旅游景观	40. 断块山型景观;41. 断层崖型景观;42. 断裂谷型景观;43. 褶皱山型景观
		8. 岩石地貌旅游景观	44. 花岗岩地貌景观;45. 碎屑岩地貌景观;46. 可溶岩地貌景观;47. 黄土地貌景观;48. 砂积地貌景观;49 变质岩地貌景观

续表

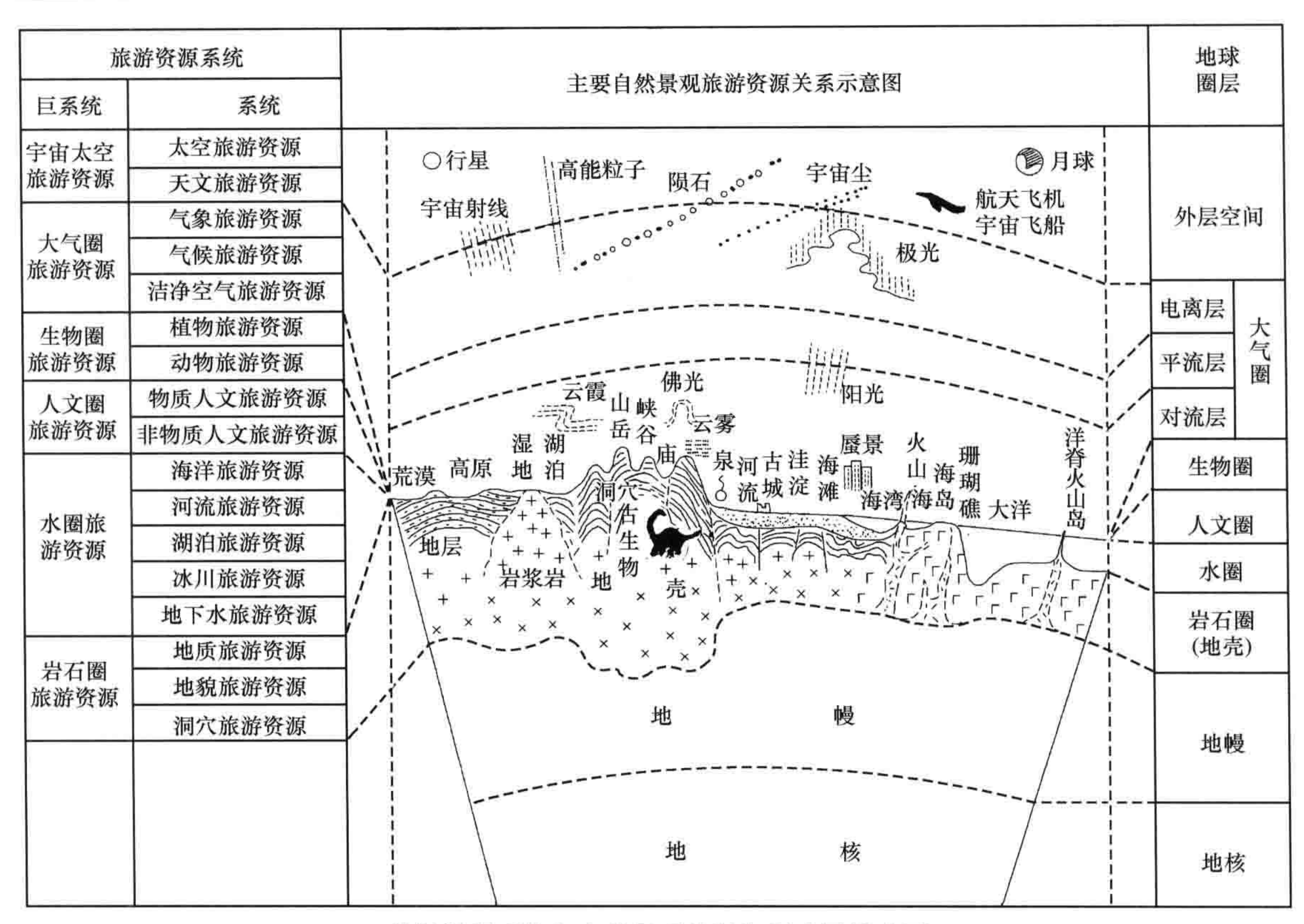
旅游地学资源巨系统	旅游地学资源系统	旅游地学资源景观类型	旅游地学景观亚类
一、岩石圈旅游资源巨系统	(二)地貌旅游资源系统	9. 火山地貌旅游景观	50. 火山机构地貌景观;51. 火山熔岩地貌景观
		10. 冰川地貌旅游景观	52. 冰川刨蚀地貌景观;53. 冰川堆积地貌景观;53. 冰缘地貌景观
	(三)洞穴旅游资源系统	11. 岩溶洞穴旅游景观	54. 石灰岩干洞景观;55. 石灰岩水洞景观;56. 膏盐洞景观
		12. 熔岩隧道(洞)旅游景观	57. 玄武岩隧道(洞)景观;58. 流纹岩隧道(洞)景观
		13. 其他洞穴旅游景观	59. 崩塌堆积洞景观;60. 差异风化岩洞景观;61. 冰洞景观;62. 人工洞景观
二、水圈旅游资源巨系统	(四)海洋旅游资源系统	14. 海岸旅游景观	63. 海蚀型景观;64. 海积型景观
		15. 海岛旅游景观	65. 大洋岛景观;66. 陆连岛景观
		16. 珊瑚礁旅游景观	67. 岸礁型景观;68. 堡礁型景观;69 环礁型景观
		17. 海潮海浪旅游景观	70. 海潮型景观;71. 海浪型景观;72. 海啸型景观
	(五)河流旅游资源系统	18. 河道旅游景观	73. 漂流河段景观;74. 风景河段景观;75. 风景涧溪景观;76. 人工河道景观
		19. 瀑布旅游景观	77. 江河干支流瀑布景观;78. 山岳型瀑布景观;79. 地下瀑布景观
		20. 峡谷旅游景观	80. 大峡谷景观;81 中峡谷景观;82 小峡谷景观
		21. 河流三角洲旅游景观	83. 河流三角洲型景观
	(六)湖泊旅游资源系统	22. 自然湖旅游景观	84. 构造断陷湖景观;85. 河迹湖景观;86. 海迹湖景观;87. 冰川湖景观;88 火山湖景观;89. 风蚀湖景观;90. 岩溶湖景观;91. 盐湖景观
		23. 人工湖旅游景观	92. 人工水库景观
	(七)冰川旅游资源系统	24. 极地冰川旅游景观	93. 极地冰川景观
		25. 山岳冰川旅游景观	94. 山岳冰川景观
	(八)地下水旅游资源系统	26. 泉水旅游景观	95. 温(热)泉景观;96. 热气泉景观;97. 冷泉景观;98. 泥火山景观;99. 泥泉景观;100. 龙眼景观
		27. 泉华旅游景观	101. 钙华台景观;102. 钙华池景观;103 钙华流景观
		28. 地下河旅游景观	104. 地下河景观
三、人文圈旅游资源巨系统	(九)物质人文旅游资源系统	29. 古文化遗迹与遗址旅游景观	105. 古文化遗迹景观;106. 古建筑景观;107. 古墓葬景观;108. 石窟景观;109. 石刻景观
		30. 近现代文化遗迹与遗址旅游景观	110. 近现代文化遗迹景观;111. 近现代文化遗址景观
	(十)非物质人文旅游资源系统	31. 口头文学旅游景观 32. 表演艺术旅游景观	112. 民间文学景观;113. 音乐景观;114. 美术景观;115. 戏曲景观;116. 杂技景观
		33. 社会风俗旅游景观	117. 社会风俗景观
		34. 传统手工艺旅游景观	118. 手工艺景观

续表

旅游地学资源巨系统	旅游地学资源系统	旅游地学资源景观类型	旅游地学景观亚类
四、生物圈旅游资源巨系统	(十一)植物旅游资源系统	35. 天然森林旅游景观	119. 原始森林型景观;120. 次生森林型景观;121. 雨林型景观;122. 红树林型景观
		36. 人工森林花木旅游景观	123. 植物园景观;124. 展览花卉景观;125. 古树名木景观
		37. 湿地植物旅游景观	126. 河湖湿地型植物景观;127. 滨海湿地型植物景观;128 沼泽型植物景观
		38. 草原旅游景观	129. 高原型草原景观;130. 山地型草原景观;131. 草甸型草原景观
	(十二)动物旅游资源系统	39. 野生动物旅游景观	132. 野生动物园景观;133. 特殊野生动物群落景观
		40. 动物园旅游景观	134. 综合动物园景观;135. 海洋动物馆景观;136. 文体观赏动物场景观
五、大气圈旅游资源巨系统	(十三)气象旅游资源系统	41. 特殊天象旅游景观	137. 极光型景观;138. 佛光型景观;139. 海市蜃楼型景观
		42. 特殊气象旅游景观	140. 云雾型景观;141 云霞型景观;142 烟雨型景观;143 雪淞型景观
	(十四)气候旅游资源系统	43. 特殊气候旅游景观	144. 避暑型气候景观;145. 避寒型气候景观;146. 阳光型气候景观
	(十五)洁净空气旅游资源系统	44. 洁净空气旅游景观	147. 高原型洁净空气景观;148. 极地型洁净空气景观;149. 森林型洁净空气景观;150. 海滨型洁净空气景观
六、宇宙太空旅游资源巨系统	(十六)太空旅游资源系统	45. 太空旅游景观	151. 太空型景观;152. 星体型景观
	(十七)天文旅游资源系统	46. 天文观测旅游景观	153. 星空景观;154. 日蚀景观;155. 月蚀景观;156. 流星景观;157. 太阳黑子景观
		47. 陨石旅游景观	158. 陨石景观;159. 宇宙尘景观

【自然旅游资源成因分类模式】 genetic classification model of natural tourism resources　以自然旅游资源的成因分类为主建立的分类模式。由具有一定空间位置、特定的形成条件和地球历史演化阶段的自然景观构成。地球是太阳系行星之一,地球表层可分为岩石圈(地壳)、水圈、生物圈、大气圈、人文圈(人类是生物圈中的一员,在数十万年的人类活动中,在大气圈与岩石圈、水圈之间形成了一个人文圈)和大气圈之外为宇宙太空。每个圈层都可以形成不同的旅游景观资源。据此编制出旅游资源系统与自然景观旅游资源成因模式图:

【岩石圈旅游资源巨系统】 giant system of lithospheric tourism resources　地球圈层结构中,岩石圈包含的旅游资源总体。岩石圈包括地壳和上地幔顶部的一部分,由各种类型的岩石及其风化堆积物组成,构成固体地球的外部圈层,是一切旅游资源的载体。岩石圈内各地质时代的地层、古生物、矿产及各种奇异的构造景象构成丰富多彩的地质旅游景观资源;岩石圈表面千姿百态的地貌形态形成地貌景观旅游资源;及地表以下各类洞穴旅游资源。以上三类旅游资源构成地球岩石圈旅游资源巨系统。



旅游资源系统与自然景观旅游资源成因模式图

【地质景观旅游资源系统】 tourism resource system of geological landscapes　由地质作用形成的具有旅游价值的资源系统。在地球40多亿年的历史演变过程中，在各个地质时代的各类地层与岩石中留下了大量具有旅游价值的地质遗迹，即地质景观旅游资源。包括地层剖面旅游景观、古生物古人类旅游景观、内动力地质作用旅游景观、外动力地质作用旅游景观、矿产地质旅游景观、环境地质遗迹旅游景观等。

【地层旅游景观】 stratigraphic tourism landscape　具有游赏和科考价值的地层。地层一般指成层岩石和堆积物，包括沉积岩、岩浆岩（火山岩）和变质岩。形成于太古宙至新生代漫长的各个地质历史阶段，是研究地球历史的基本依据。在各个地质历史时期形成的地层中，记录着各地区地球演变过程中的所有地质事件，如古气候、古环境、古地貌、古生物、古地震、古水文、古构造运动、古地磁、古成矿作用等。主要地层旅游景观有：具有全球意义的国际界线层型剖面—GSSP（金钉子），具有全国意义地层标准剖面、地区意义地层标准剖面以及岩浆岩、变质岩地层剖面等。

【古生物古人类旅游景观】 paleontological and fossil man tourism landscape　具有观赏和科考价值的古生物遗体和遗迹。在40多亿年的地球历史过程中，在地层内保留了大量的古生物化石和生物遗迹，构成了一个个自然奇观，成为最重要的地学旅游资源。如北京延庆的硅化木林与恐龙足印，四川自贡、山东诸城、内蒙古二连恐龙化石群，云南元谋人、周口店北京人以及山东临朐中新世古生物化石群等。

【内动力地质作用旅游景观】 tourism landscape of endogenetic geological processes　由地球内部的动力作用形成的具有游赏、科考价值的景观。由地质构造运动、岩浆侵入、火山喷发、变质作用、地震活动等内动力地质作用形成的具有旅游价值的地质景观，称为内动力地质作用旅游景观。如典型的地质构造形迹、地震遗迹与地壳形变，岩浆侵入岩及火山地貌，变质作用与变质岩相剖面等。

【外动力地质作用旅游景观】 tourism landscape of exogenetic geological processes　地球外部动力作用形成的具有旅游价值的景观。包括大气、水和生物在太阳能、重力能和日月引力等影响下产生的动力，对地壳表层所进行的各种作用。具体表现为风化、剥蚀、搬运、沉积和成岩作用等。外动力起着缩小地表起伏，夷平地表的高差，和地球表面形态雕塑师的作

用。重要的外动力地质作用旅游景观，有流水侵蚀型、流水堆积型、风蚀型、风积型、海蚀海积型、冰川遗迹型景观等。如峡谷、古河道遗迹、海蚀台地、海蚀洞穴、海积蚌壳堤等。

【矿产地质旅游景观】 geological tourism landscape of mineral resources　具有旅游价值的矿产地。包括金属非金属矿产、煤炭与油页岩、石油与天然气、卤矿水及地下热水等产出地。矿产地和矿山是重要的地质旅游资源，如澳大利亚利用金矿遗址建立了一个 26hm^2(公顷)的公园和金矿博物馆，成为当今澳大利亚旅游热点之一。我国截至 2010 年已利用矿山遗址建立了 62 座国家矿山公园，形成了一个矿产(山)地质旅游系统。

【地质灾害遗迹旅游景观】 geohazard tourism landscape　地质灾变事故产生的具有旅游价值的地质遗迹景观。通常包括火山、地震、崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降与塌陷、地裂缝等。在漫长的地质历史与人类历史过程中发生过大量地质灾害，遗存下许多具有特殊旅游观光与科学考察价值的地质灾害遗迹景观。如意大利庞贝古城的火山地质灾害旅游景观，我国三峡新滩镇大滑坡体、链子崖山崩危岩体、唐山和汶川地震遗迹等。

【地貌景观旅游资源系统】 tourism resource system of geomorphological landscape　因地质作用形成的具有美学观赏价值的地表形态景观系统。可划分为构造地貌景观、岩石地貌景观、火山地貌景观和冰川地貌景观等。具体还可划分为若干景观亚类，如断块山地貌景观、花岗岩地貌景观、碎屑岩地貌景观、可溶岩地貌景观、黄土地貌景观、砂积地貌景观、变质岩地貌景观、火山熔岩地貌景观、冰川刨蚀地貌景观、海蚀地貌景观、风成地貌景观和重力地貌景观等。地貌景观是最重要的旅游资源之一。

【构造地貌旅游景观】 tectonic landform tourism landscape　因地质构造变动形成的具有旅游价值的地貌景观。如在强烈的新构造运动中形成的山脉、山系或山岭。我国大部分山脉多为此种成因，如喜马拉雅山就是新构造运动形成的最年轻山系，现在仍以每年数毫米的速度上升。这类强烈新构造差异运动区的断块山地，最为壮观，是最佳的山地地貌旅游资源。如泰山、珠穆朗玛峰等。

【岩石地貌旅游景观】 rock landform tourism landscape　由各类岩石构成的具有旅游观赏价值的地貌景观。在一定的岩石地层、地质构造环境和剥蚀作用下，可形成各具特色的地貌旅游景观。包括：①由近似水平沉积岩层经过长期剥蚀作用而形成的方山、石柱、塔峰及峡谷地貌景观等。如白垩系红色砂砾岩地层形成的丹霞地貌景观，厚层石灰岩、泥灰岩形成的崮状地貌景观，峰林、峰丛、石林地貌景观，含燧石条带白云岩形成的白石山塔峰深壑地貌景观等。②由倾斜沉积岩层经过剥蚀作用而形成的单面山地貌景观。③由花岗岩岩体经过剥蚀而形成的花岗岩地貌景观，如黄山、华山、三清山、崂山等。④由火山喷出岩经过剥蚀而形成火山岩地貌景观，如我国吉林长白山、黑龙江五大连池、浙江雁荡山，以及美国魔鬼塔(玄武岩柱状节理)等。

【剥蚀地貌旅游景观】 denudation landform tourism landscape　由外动力剥蚀作用形成具有旅游观赏价值的景观。如河流侵蚀地貌景观，冰川刨蚀地貌景观，风蚀地貌景观，重力剥蚀地貌景观，黄土侵蚀地貌景观，岩溶地貌景观，海蚀地貌景观，均夷剥蚀地貌景观等。

【堆积地貌旅游景观】 accumulation landform tourism landscape　各种地质作用所剥蚀下来的物质，经沉积堆积而形成的地貌景观。如风积沙丘、冰碛堤、河流堆积阶地、江心洲、冲洪积扇、三角洲等。堆积地貌景观有较大的旅游意义，如河北昌黎黄金海岸旅游区的海岸沙丘景观，西北地区的沙漠、戈壁景观等。

【洞穴旅游资源系统】 cave tourism resource system　各类地层岩石在特定的地质作用下，形成的形体复杂、奇异多姿的洞穴旅游资源系统。如碳酸盐岩地层经过溶蚀形成的各种溶洞，火山熔岩形成的熔岩隧道，岩石崩塌形成的叠石洞，海浪掏蚀形成的海蚀洞，以及各种岩石在地下水潜蚀作用下形成的潜蚀洞等，构成了一个地表以下，山体内及地层深处的洞穴旅游景观系统。

【岩溶洞穴旅游景观】 Karst cave tourism landscape　碳酸盐岩等经溶蚀作用形成的洞穴景观。溶洞是碳酸盐岩或其他可溶性盐类地层经溶蚀作用而形成的复杂空洞体系，洞内的石钟乳、石笋、石柱、石旗、石幔、石花等洞穴堆积，及洞内的古人类、古生物、古文化遗迹等，构成了重要的岩溶洞穴旅游景观。溶洞多沿特定的地层层面和断层构造及构造裂隙带发育，在地下水流动中的溶蚀和冲蚀作用下形成复杂的洞穴体系，洞体有水平的、倾斜的、近似直立的、多层多条洞体相互连通，中小洞厅与巨大厅堂纷繁出现。有位于地下水位以上的干洞，有保持地下暗河的水洞和完全位于地下水位以下的充水洞穴，有含有地下瀑布的水帘洞等。溶洞规模与洞穴体系长度由数十米至数十千米，甚至有的长达数百千米者，洞穴容积有数立方米至数万立方米以上者。

【火山熔岩隧道(洞)旅游景观】 volcanic lava cave tourism landscape　发育在火山熔岩中的有旅游价值的洞穴。在火山喷发的高温岩浆流动与冷凝的过程中，由于其中各种气体的逸出和岩浆冷凝收缩，从而形成一系列复杂的熔岩空洞和熔岩隧道，有时洞

体规模巨大,是重要的洞穴旅游景观。如海南省海口石山火山国家地质公园内,有数个巨大的熔岩隧道,其中卧龙洞宽约10m,高约7m,长约3000m,洞壁为光亮的玄武岩;仙人洞洞壁上布满着刺状熔岩,可以看到岩浆流动痕迹,最大的洞室高14.7m,面积达5800m²。

【其他洞穴旅游景观】 other cave tourism landscapes　可溶性岩石洞穴以外的所有洞穴。如砂岩和构造破碎岩在地下水流作用下形成的潜蚀洞,各类岩石差异风化形成的岩洞,岩石崩塌形成的叠积洞穴以及人类活动所形成的古矿洞、古地道等。如河北永清、雄县的宋辽边关地下古战道、北京顺义焦庄户、河北清苑冉庄抗日地道等均为人工洞穴,均有较大的旅游价值。

【水圈旅游资源巨系统】 hydrosphere tourism resource system　地球水圈中由水体构成的具有旅游价值的景观资源系统。水圈是地球上各类水体的总称。在地球形成与演化历史的进程中,在大气圈与岩石圈之间形成了一个包围着地球表层的水圈,包括海洋、河流、湖泊、沼泽、冰川和地下水,水圈总质量为145×10¹⁶t。其中海洋占地球表面积的72.8%,占水圈总体积的97.1%,陆地水不到3%,大气中的水仅占0.001%。海洋水体积为陆地水体积的33倍,总质量为134.99×10¹⁶t。陆地水的77%保存于两极冰盖和冰川中,其余的是江河、湖泊和地下水。由于水圈与大气圈、生物圈、岩石圈上层的紧密联系,相互渗透,在太阳辐射热和月球引力及其他物理化学作用下,不停地进行着水的循环运动,从而引起许多表生地质作用,形成景致各异的各种水体景观,从而构成一个价值极大的水圈旅游资源巨系统。

【海洋景观旅游资源系统】 tourism resource system of marine landscape　与海洋有关(含海岛、海岸)的具有旅游价值的资源系统。"洋"是海洋的主体,"海"是海洋的边缘部分。从海岸到大洋依次出现海滩(潮间带)、大陆架、大陆坡、大陆隆、海沟、深海盆地及洋中脊等海洋地貌单元。海洋所处的不同位置可分为内陆海、陆缘海、陆间海、闭海、残海、大洋等。海洋在不同的气候条件,有不同的海岸地貌景观,不同的海岸滩涂景观,不同的海洋物理化学条件与生物条件,便形成了一个不同类型、功能各异、景观万千的海洋旅游资源系统。

【海岸海滩旅游景观】 coastal beach tourism landscape　由海岸、海滩构成的具有旅游价值的景观。海岸泛指陆地与海洋相互接触和相互作用的地带;海滩是由波浪作用在海滨塑造的松散沉积物堆积体。海岸可划分为河口海岸、基岩港湾海岸、砂砾质海岸、淤泥质海岸、红树林海岸和珊瑚礁海岸等。海滩按其物质组成,可分为沙滩、砾滩和砂砾滩。海岸风光与海滩浴场是最有吸引力的海洋旅游资源,被称为吸引游客的"三S",即海洋(Sea)、海滩(Sand)、阳光(Sun),最好的海滨浴场应是具备滩缓、沙细、潮平、浪小和气候温和、阳光和煦的条件。如我国北方的北戴河、南戴河,南方的广西北海银滩、海南岛的亚龙湾、天涯海角等。

【海岛旅游景观】 island tourism landscape　具有旅游价值的海岛景观。按其成因可分为:①冲积岛景观,一般分布在离海岸不远的海口附近,如渤海中的曹妃甸,长江口的崇明岛等。②大陆岛景观,为大陆地块经受海水冲蚀作用和海侵作用所形成,或陆棚区构造隆起而形成的岛屿,如舟山群岛、长山列岛及厦门鼓浪屿等旅游区诸岛。③大洋岛景观,分布在广阔的大洋之中,是由于构造隆起、火山喷发或生物作用等所形成的岛屿,如夏威夷群岛、斐济群岛、汤加群岛等。④陆连岛景观,由连岛沙坝或沙嘴与陆地连在一起的岛屿,如辽宁葫芦岛市的笔架山、山东烟台芝罘岛,广东汕头的达濠岛等,尤其是辽宁笔架山在退潮时与陆地相连,涨潮时与陆地分隔为岛,构成一幅海陆奇观的旅游胜地。从旅游地学观点看,我国台湾岛、海南岛亦具有丰富的旅游景观,成为著名的海岛旅游热点。

【珊瑚礁旅游景观】 coral reef tourism landscape　有旅游价值的珊瑚礁体景观。珊瑚礁是由珊瑚虫和石灰质藻类等造礁生物聚集而成的石灰质结构体,主要分布在热带、亚热带盐度适中的浅海中,在大陆架和浅滩上形成庞大的礁体,呈现众多的珊瑚礁和珊瑚岛,可分为岸礁、堡礁、环礁三大类。岛上热带森林郁郁葱葱、景色旖旎,像散落在辽阔海面上的明珠,有不少已成为国际盛名的旅游胜地,如澳大利亚的大堡礁海洋公园,我国的西沙、南沙群岛等。

【海潮旅游景观】 tide tourism landscape　有旅游价值的潮汐景观。地球在自转和公转运行中受日、月引力作用,海水每天反复涨退,白天涨为潮,夜晚涨为汐,故称海洋潮汐。在中国的古代就已将海滨观潮作为一种旅游资源。最著名的为浙江钱塘江观潮。由于江口成喇叭状,海水从100km宽的江口涌入,至宁海缩为3km,受狭窄江岸的约束,波涛前推后涌,形成了一道壁立高大的水墙,潮声如雷,颇似万马奔驰。最大潮差达8~9m。每年大潮期间,常有数十万以上的游客前来观潮。

【河流景观旅游资源系统】 tourism resource system of river landscape　由河流作用构成的有旅游价值的资源,包括风景河段、漂流河段、河流侵蚀作用形成的峡谷、瀑布、激流、曲流及河流堆积作用形成的河心岛等。许多河流都是魅力无穷的旅游廊道,如中国的长江、黄河,非洲的尼罗河,欧洲的多瑙河、莱茵河等。

【湍急涧溪旅游景观】 torrential ravine tourism landscape 河流上游的高山地区,河谷纵坡大,水流湍急的特殊景观。往往是探险、漂流的好地方。如台湾的秀姑峦溪、合欢山大界溪,贵州马岭河等。

【瀑布旅游景观】 waterfall tourism landscape 具有旅游观赏价值的各种瀑布景观。按瀑布所处部位可分为:①主支流河道瀑布。②山岳瀑布。③地下瀑布;按成因可分为:①岩溶型瀑布景观,如贵州黄果树瀑布,广西德天瀑布等。②构造型瀑布景观,是由于构造运动使河流横穿坚硬不一的岩层,坚硬的岩石则构成造瀑层。如黄河上的壶口瀑布,为坚硬的三叠系厚层砂岩使黄河宽度由 250m 变成 50m,形成落差 34m 的大瀑布。③火山熔岩型瀑布景观,为火山喷发,熔岩堵塞河道而形成的瀑布。如吉林长白山天池瀑布,黑龙江镜泊湖瀑布等。④山崩、泥石流、冰川型瀑布景观,是在这些外动力地质作用下,由堆积物堰塞河道而形成的瀑布。如四川叠溪瀑布为地震山崩堵塞河道而形成。

【峡谷旅游景观】 canyon and river tourism landscape 具有旅游观赏价值的各种峡谷。其特征是谷地狭深、谷坡陡峻、深度大于宽度,它通常发育在构造运动抬升和谷坡由坚硬岩石组成的地段,是地壳新构造运动与河流强烈侵蚀作用的产物。按长度可分为大峡谷,长度大于 100km, 谷深大于 500 ~ 1000m;中峡谷,长度 100 ~ 30km, 谷深大于 100 ~ 500m;小峡谷,长度小于 30km, 谷深可小于 100m。按岩性可分为可溶性岩峡谷,如石灰岩地区的峡谷;碎屑岩峡谷,如发育在砂岩、砾岩中的峡谷;火成岩峡谷,如发育在花岗岩、玄武岩中的峡谷;变质岩峡谷等。按峡谷的宽度可分为宽谷,谷宽大于数千米,有河漫滩和多级阶地;隘谷,两壁直立,宽 5 ~ 10m;嶂谷,谷坡大于 45 度,谷底稍宽于隘谷,一般大于 5m,可通行;线谷(一线天),两壁陡立,宽度小于 5m。著名的峡谷如长江三峡、雅鲁藏布大峡谷、黄河刘家峡、美国科洛拉多大峡谷等。

【河流三角洲旅游景观】 fluvial delta tourism landscape 具有旅游价值的三角洲景观。河流带来大量泥沙倾泻入海(湖泊)的地方,往往形成一个近似三角形的平原,称三角洲。世界上各大河流入海处均形成规模巨大,形态和自然景观各异的三角洲平原,构成一种特殊的三角洲旅游景观。如欧洲多瑙河三角洲,河道宽阔,水流平稳,地势平坦,鸟类群集,形成一个由河流网构成的旅游区。

【湖泊景观旅游资源系统】 lake landscape tourism resource system 由不同成因、不同规模和不同区位与地理环境的陆地水体组成的具有旅游价值的湖泊资源系统。湖泊是大陆洼地中积蓄的水体,水体和湖岸是指人类活动可达的地球表层,为重要的旅游资源。湖泊按是否通海可分为内陆湖与外流湖。按湖水含盐量可分为咸水湖和淡水湖。地球上湖泊的总面积约为 205.87 万 km^2,占全部大陆面积的 1.5%,湖泊总水量约为 17.64 万 km^3,其中淡水储量占 52% 左右。千姿百态的湖泊景观旅游资源多为景区山水相依水天一色的圣境。

【构造断陷湖旅游景观】 tectonic rift lake landscape 由构造运动、断块沉降或拗陷而形成的积水盆地景观。如俄罗斯的贝加尔湖,非洲坦噶尼喀湖,约旦死海,我国的青海湖、滇池和洱海等。这类湖泊常与断块隆起山地相伴生,名山名湖相映成趣,如滇池与西山,洱海与苍山,青海湖与日月山等均为这类景观。

【潟湖旅游景观】 lagoon tourism landscape 滨海地区由沙坝围成的含盐碱浅层水体景观。低潮时与海水隔开,高潮时与海水相通。

【河迹湖旅游景观】 river trail lake tourism landscape 由于河流变迁形成的湖泊景观。如蛇曲形河道自然截弯取直而形成的牛轭湖等。南京的玄武湖和莫愁湖、武汉的东湖、江汉平原的洪湖和洪泽湖等都是河迹湖。

【冰川湖旅游景观】 glacial lake tourism landscape 由冰川掘蚀作用形成的洼地积水形成的湖泊或冰碛堤堰塞形成的湖泊景观。如四川炉霍地区的冰斗湖马湖错,新疆博格达峰北坡的冰碛湖天池等。它们与远方的冰山相映成画,构成旅游胜地。

【风蚀湖旅游景观】 deflation lake tourism landscape 在干旱地区,由强大的风力吹蚀作用所形成的洼地,或沙丘间凹地积水而成的湖泊景观。水源可以为河流注入,也可以为地下水补给,多为间歇湖或游移湖,如新疆的罗布泊,内蒙古的居延海,甘肃敦煌的月牙泉(湖)等。

【岩溶湖旅游景观】 karst lake tourism landscape 岩溶地区的溶蚀洼地或溶蚀漏斗底部积水而成的湖泊景观。一般规模较小,但与奇特的岩溶地貌景观相映,有较大的旅游意义。如云南石林中的剑池,贵州威宁的草海等。

【堰塞湖旅游景观】 dammed lake tourism landscape 火山喷出物或山崩、泥石流等重力堆积物阻塞河道而形成的湖泊景观。如火山熔岩堰塞河道而形成的五大连池、镜泊湖等,因地震山崩、滑坡体堰塞河道而形成的四川叠溪湖等,由冰碛物堰塞形成的新疆天山天池等。

【人工湖旅游景观】 artificial lake tourism landscape 包括水库与风景区利用天然洼地而修建的人工水体景观。如浙江富春江上的千岛湖,秦皇岛的燕塞湖,北京平谷的金海湖等。

【湿地旅游景观】 wetland tourism landscape 由

有旅游价值的湿地构成的景观。湿地是地球上一种重要的生态系统,处于陆地生态系统与水生生态系统之间,是两者的过渡地带。《国际湿地公约》定义为天然或人工、长久或暂时的沼泽地、泥炭地或水域地带,带有静止或流动、淡水或咸水半咸水水体,包括低潮时水深不超过6m的水域称湿地。湿地与人类息息相关,被称为"生命的摇篮"、"地球之肾"和"鸟类乐园"。它可以抵御洪水,调节径流,控制污染,调节气候,美化环境。湿地景观是重要的旅游资源,我国已建成众多国家级湿地自然保护区和湿地公园。上海建立了崇明岛湿地地质公园等。

【冰川景观旅游资源系统】 glacial landscape tourism resource system　由冰川作用形成有旅游价值的景观资源系统。冰川俗称冰河,地球上现代冰川的分布面积达1585万km^2,约占陆地面积的10%,全球面积的3%。冰川按其形成区的特点和形态可分为山岳冰川、山麓冰川、高山冰川和大陆冰川等。按其地理位置可分为极地冰川、亚极地冰川、温带冰川和热带冰川等。按形成时代可分为古冰川和现代冰川。形形色色的冰川景观构成一个冰川景观旅游资源系统。

【极地亚极地大陆冰川旅游景观】 polar and sub-polar continental glacier tourism landscape　位于南、北极圈以内及其附近地区,在极地大陆性气候条件下,成冰过程以渗浸冻结成冰作用为主发育的冰川景观。有重要的科学旅游与探险旅游价值。如格陵兰、冰岛、阿拉斯加、南极乔治岛等地的冰川景观。

【山岳冰川旅游景观】　在温带和热带地区因新构造运动强烈上升形成的高山冰川景观。如位于赤道上的坦桑尼亚乞力马扎罗雪山,为非洲著名的旅游胜地。北美洲落基山脉的沃尔顿冰川国际和平公园,占地100多万英亩,公园内高峰耸立,共有冰川50余条,200多个湖泊点缀在高山峡谷之间。我国新疆喀纳斯和四川贡嘎山冰川旅游景观,均已开辟为冰川型国家地质公园。

【地下水景观旅游资源系统】 tourism resource system of groundwater landscape　由地下水形成的具有旅游价值的景观资源系统。以各种形式埋藏在地壳岩石中的水均为地下水。地下水在太阳辐射能、地球重力能、地热能、构造能的作用下,参与地球水圈的大循环,在循环运动过程中形成各种自然奇观,如各种泉水、溶洞中的地下河,以及与地下水活动有关的泥火山、钙华堆积景观等,构成地下水旅游景观资源系统。

【泉水旅游景观】 spring tourism landscape　泉为地下水的天然露头,是地下水涌出地面的一种自然景观,有重要的旅游价值。如被誉为泉城的济南七十二泉,被乾隆皇帝誉为"天下第一泉"的北京玉泉山玉泉等。按泉水涌出的水动力条件可分为上升泉、下降泉;按泉水涌出的地质条件可分为侵蚀泉、接触泉、溢出泉、悬挂泉、断层泉、岩溶泉等;按泉水的奇异特征与功能有间歇泉、多潮泉、喊泉、笑泉、羞泉、鱼泉、火泉、冰泉、乳泉、甘泉、苦泉、药泉和矿泉等。按泉水温度可分为热泉(高温蒸汽泉)、温泉、冷水泉等。泉水是极重要的旅游景观资源之一。

【热气(温)泉旅游景观】 hot spring tourism landscape　由地壳深部的地热能作用,在特定的水文地质条件下而形成的地下热水和热水蒸气喷出地表的奇异自然景观。温泉的特殊物理性质与化学成分具有较大的旅游价值和医疗价值。美国黄石公园的热气喷泉,成为世界著名的旅游景观;我国云南腾冲、西藏羊八井的热气泉、北京小汤山、临潼华清池等温泉,均为重要的康疗、观光、休闲旅游地。

【地下河旅游景观】 underground river tourism landscape　碳酸盐岩分布区,岩溶地下通道中具有河流特征的水流景观。由地下河的干流及其支流组成的地下通道系统称为地下河系,构成可供人们游赏的地下河旅游景观。如贵州龙宫地下河,辽宁本溪水洞等。

【泥火山与泥泉旅游景观】 mud volcano and mud spring tourism landscape　特定地质条件下由于地下水,地下油气或其他气体在构造力或岩浆侵入热作用力的驱动下,使大量泥浆、岩石碎屑、气体及少量地下水喷涌出地表,形成类似火山的自然景观。泥火山锥高度一般不足10m,直径数十米。最大的泥火山位于阿塞拜疆的里海巴库油田附近,泥火山锥高达数百米。台湾高雄泥火山在长约20km的地带有十余处。泥火山与泥泉不但具有旅游价值,且泥浆中常含有各种微量元素,具有一定的医疗价值。

【坎儿井旅游景观】 karez tourism landscape; kanat tourism landscape　干旱地区利用地下水的一种输水方式。坎儿井由直井、地下廊道、明渠、沙坝四部分组成。直井距离25~30m,最深达70m;地下廊道高1.5~2.0m,宽0.6~0.7m,一般长2~3km,最长达10km以上,既可防止地下水蒸发又便于地下水汇集。为我国新疆人民在干旱地区开发利用地下水的杰出创造,每年都吸引着大批游人去考察和观光。著名的有吐鲁番坎儿井景观等。

【水下"龙眼"旅游景观】 underwater "dragon eye" tourism landscape　在海、湖、河底部地层中涌出的承压上升泉景观。在海面下的近岸地带涌出的淡水泉,称为"海龙眼",如大连至金县的东海岸,有一系列淡水上升泉在海底涌出,构成"海龙眼"奇观。再如陕西韩城与山西万荣之间黄河河床底下上涌的"粪泉",河北卢龙青龙河下涌出的50℃热泉等,均有着重要的旅游价值和水资源开发的使用价值。

【泉华旅游景观】 sinter tourism landscape　地下水将其溶解的矿物带到地表沉积形成的"泉华"景观。自然界中常见的有硫华、硅华、钙华、盐华和金属

矿华等。但最常见的为钙华或石灰华。泉华形态奇异,颜色多样,具有较高的旅游观赏价值,如四川黄龙的钙华流、九寨沟的钙华池、云南中甸碳酸泉沉积物堆积而成的白水台等,都是我国罕见的自然奇观。

【水井旅游景观】 water-well tourism landscape 井为人类开发利用地下水的工程之一,为地下水的人工露头景观。不少著名的旅游区内都有水井景点。北岳恒山十八景之一的"白云堂畔苦甜井",两口水井近在咫尺,却一苦一甜;北京故宫内的"珍妃井",记录了一个悲壮的历史故事;南岳衡山旅游区"九潭九池九井廿五湾"中的"九井"景点等。

【人文圈旅游资源巨系统】 giant system of tourism resources of the cultural sphere 人文圈又称人类圈、智慧圈。人类在漫长的历史中,创造了众多的具有旅游价值的物质与非物质景观,构成了一个要素众多、结构复杂、区域性与历史阶段明显的人文圈旅游资源巨系统。可划分为物质人文景观旅游资源系统和非物质人文景观旅游资源系统两大类。

【物质人文景观旅游资源系统】 material cultural landscape tourism resource system 人类在生产实践和社会生活中所建造并保存下来的古遗址、古建筑、古城堡、古园林、古墓葬、古寺庙、古民居,以及具有观赏和旅游价值的现代城市、乡村、道路、桥梁、水利工程、工厂等所构成的一个内容丰富多彩的物质人文旅游资源系统。

【非物质人文景观旅游资源系统】 non-material cultural landscape tourism resource system 人类创造的精神文明有关的旅游景观。如口头文学、表演艺术、社会风俗、传统手工艺等非物质文化景观,构成了一个内容极为丰富的非物质人文景观旅游资源系统。它是有形的但又是非物质的,它的载体是人,是人们生产生活及科技和文学艺术创造的综合呈现,有着重要的旅游和观光价值。

【生物圈旅游资源巨系统】 giant system of tourism resources system of the biosphere 由各类生物构成的具有旅游价值的资源体系。一般认为地球上的生物在30多亿年前已开始出现,它们在漫长的地质历史演化过程中,由简单到复杂,由低级到高级,由海洋到陆地,以致占领海洋、陆地和低层大气的每个角落,形成生物圈。任何一个地理景观或任何一个旅游区,生物是最引人注目的地物。因此,生物(尤其是各类植物)景观与其他各类自然旅游资源和人文旅游资源一起,共同组成了各个旅游景区。不同自然地理条件、不同的植物和动物旅游资源景观构成了生物圈旅游资源巨系统。

【植物旅游资源系统】 tourism resource system of plant landscapes 由各种植物构成的景观旅游资源体系。包括具有旅游观赏、科考价值的乔木、灌丛、草地、台藓、藻类,以及特殊的植物,如地质历史时期的孑遗植物银杏、苏铁、鸽子树等,历史时期的古树如周柏、唐槐等,以及各种名花异草,构成了一个多姿多彩的植物旅游资源系统。

【森林旅游景观】 forest tourism landscape 有旅游价值的森林。森林既可以调节气候,净化空气,吸收粉尘,具有"森林浴"的特殊医疗功能,又有一定的美学观赏价值,因而世界各国均利用森林景观建设了众多的森林公园。我国也把许多林场和林区开辟为国家森林公园和省级森林公园。此外,一些原始森林也成为人们生态旅游和科考探险旅游的好去处。

【植物园旅游景观】 botanical garden tourism landscape 具有旅游观赏价值和功能的植物园。植物园可分为两大类,即大型综合性植物园和独具特色的专科性植物园。许多植物园除承担研究任务外,还可组织接待游客,如北京植物园、庐山植物园、云南西双版纳热带植物园、杭州和南京亚热带型植物园等,每年都接待上百万游客,成为重要旅游资源。

【展览花会旅游景观】 flower fair tourism landscape 为游赏而举办的花展、花会旅游景观。在中国、日本及东南亚各国,均有举办较大规模花会的悠久历史。如中国广州的羊城花会,北京十月的菊花展览,日本每年一度的樱花会等,都吸引着大量的旅游者。近年来,河南洛阳每年一度的牡丹花会,已成为中原旅游区最盛大的花会旅游项目之一。

【奇特植物旅游景观】 peculiar charming plant tourism landscape 有独特吸引游人功能的植物景观。植物景观必须有特殊之处才能吸引游客:①树龄古。如陕西黄陵的轩辕柏,山西太原晋祠的周柏,浙江天台山上清寺的隋梅等。②造型美。如黄山的"迎客松",北京戒台寺的"九龙松"等。③颜色美。如北京香山的红叶。④花香诱人。如中国江西庐山花径中的"中秋桂花十里香",坦桑尼亚山区的"醉花"(木菊花),埃塞俄比亚的"醉草"等。⑤树体巨大。如天目山的"大树王",青城山的"大银杏树",嵩山的"将军柏"等。⑥功能奇。如能长面包的树,流油的树,吃虫的树等。⑦长相怪。如临汾尧庙的"槐抱柏",陕西山阴县的三层果树,湖北鹤峰县的三树一体,云南普洱的树抱塔和塔抱树,等等。

【动物旅游资源系统】 animal landscape tourism resources system 具有旅游价值的各类观赏动物景观。动物在自然界中最具有活力,能运动、会发声、有灵性,不少动物的体态、色彩、姿态都极具美学观赏价值,并具有娱乐、观光、斗趣、狩猎、垂钓、科学考察等多种旅游功能。从极地的企鹅、海豹和北极熊到非洲赤道地区的河马、长颈鹿;从青藏高原的藏羚羊到四川卧龙的大熊猫;从大连的蛇岛到海南琼海的猴山等等,构成了一个动物旅游资源系统。

【特殊动物群落旅游景观】 special animal com-

munity tourism landscape　与区域地理环境有关的特殊动物群落景观。包括单一的和综合的动物群落两种。前者,如西藏可可西里的藏羚羊、陕西商南的金丝猴、大连近海的蛇岛、青海湖中的鸟岛、台湾的蝴蝶谷等;后者,如新西兰岛上保存着中生代末期的动物区系与特性,成为现代地球上全部动物区系中最古老的一个综合动物群落,马达加斯加岛1亿年前与非洲大陆分离,形成独立的特殊的自然生态环境,保留了其他地区已灭绝的动物属种群落,因而吸引着大批科学工作者和旅游者考察观光。

【野生动物自然保护区旅游景观】 wildlife nature reserve tourism landscape　具有旅游功能的动物保护区景观。可分为综合性野生动物保护区和单一性重点野生动物保护区。前者,如肯尼亚内罗毕野生动物保护区,方圆二百余千米,保存着热带草原的自然动物群落,人们乘车旅游观赏异禽猛兽的自然生息状况;后者,如我国四川卧龙大熊猫自然保护区、江西靖安县大鲵自然保护区,海南昌江县坝王岭黑长臂猿自然保护区构成的景观等。

【动物园旅游景观】 zoo tourism landscape　供旅游观光、旅赏的动物园景观。包括综合性动物园和专门化动物园景观。其旅游功能为观赏、驯化表演及科学研究、和保护性繁养等。著名的有北京动物园、日本东京上野动物园、伦敦动物园、纽约布朗克斯动物园等。每年都接待逾百万游客。

【文体型动物旅游景观】 entertainment-style animal tourism landscape　人工养殖驯化各种动物,作为观赏的对象和文化娱乐表演及体育活动对象的景观。主要活动项目如表3-2。

表3-2　利用动物进行文体表演旅游活动项目表

旅游活动类别	旅游活动项目	利用的主要动物	举　　例
娱乐	马戏表演	马、猴、熊、狗、熊猫、象、狮、虎等	各国马戏团
	固定表演	大象、海豹、海豚、鳄鱼、蛇等	香港海洋公园、泰国鳄鱼公园等
体育	赛马、赛狗	马、狗	世界各国,中国香港、澳门
	打马球、象球	马、象	欧洲、东南亚国家
	斗牛、斗羊等	牛、羊	西班牙、中国
	狩猎	兔、鹿、豺、野猪、鸟类等	各国
观赏休憩斗趣	观赏动物	金鱼、热带鱼、小型鸟类、龟类	中国、欧美各国
	趣斗	鸡、蟋蟀、金狮狗等	中国及欧洲、亚洲各国
	钓鱼	鱼类	世界各国
	听鸟鸣	鹦鹉、八哥、黄鹂等	中国、日本

【大气圈旅游资源巨系统】 giant system of tourism resources of the atmosphere　包围地球外表的大气圈中可供观赏的景观构成的旅游资源系统。大气圈的下界是水体和陆地的表面,而上界面可推定为2000~3000km的高空。按照温度、密度等物理性质差异,可以将大气圈划分为对流层、平流层、中间层、热层(电离层)和散逸层。大气圈总质量为5.14×10^{18}kg。由于受太阳辐射能、X射线和紫外线的不同影响,造成大气温度、密度、压力等差异,形成上升下降的对流和大气环流,引起冷、热、干、湿,风、云、雨、雪、霜、雾、雷、电、闪光等气象与气候过程的发生,形成各种各样的气象气候旅游资源和洁净的空气旅游资源,组成大气圈旅游资源巨系统。其中云雾、霞光、彩虹、雪凇、烟雨等最具旅游观赏价值。

【气象旅游资源系统】 meteorological landscape tourism resource system　大气中冷、热、干、湿,风、云、雨,雪,霜、雾、雷电、闪光现象等各种物理状态和物理现象构成的气象旅游资源。其主要旅游景观有极光、佛光、海市蜃楼、雾凇、烟雨、雪凇、云霞等。

【极光型景观】 polar light tourism landscape　太阳带电微粒发射到地球磁场范围而受到地球磁场影响所产生的极光景观。这是微粒从高纬度进入地球的高空,激发高层空气质粒而造成的发光现象。极光颜色鲜艳夺目,形状多样,有动有静,在5~10km的高空亮度最强。在北半球距地球磁极22~27度的地方,有一个"极光带",大体上是通过阿拉斯加北部、加拿大北部、冰岛南部、挪威北部、新地岛南部和新西伯利亚群岛南部的一个环状地带,每年有三分之二的天数(约245天)可以看到极光,成为该地区吸引游客的主要景观之一。我国黑龙江的漠河地区、新疆阿尔泰地区每年也能看到一次极光。

【佛光型景观】 Buddha's halo tourism landscape; broken bow tourism landscape; anticorona tourism landscape　又称宝光。大气中一种奇特的光学现象(景

观)。它多出现在中、低纬度地区,高山之巅的云海之中,是在阳光斜射的条件下,由云滴雾珠发生的衍射分光现象。佛光呈现为色彩华美的光环,霞光四射,光环随人而动,人在光环中如身临仙境,成为高山地区重要的气象旅游景观。在德国的哈尔兹山,瑞士的北鲁根山,我国庐山、泰山、峨眉山均可见到。以峨眉山金顶的佛光最为壮观。因为金顶一年之中雾日可多达320天,平均每10天中雾日为8.9天,雨日为7.4天。所以登上金顶常能见到佛光。

【海市蜃楼旅游景观】 mirage tourism landscape 大气中一种特殊的光折射现象(景观)。它发生在特殊的地理环境和一定季节的气候条件下。常出现在冬春季节的北极地区,夏季的沙漠、大海边及江河湖泊上空。山东蓬莱地区的"海市蜃楼"最为著名,呈现空中楼阁,虚无缥缈景象,被誉为"蓬莱仙景"。

【云雾旅游景观】 cloud and mist tourism landscape 具有观赏价值的云雾景观。山区云雾瞬息万变,酷似波涛汹涌,可使游人心潮起伏,感情奔放。如"云海"为黄山自然景观的四绝之一。"云雾"为庐山自然景观的三奇之一,云瀑顺山势而下,气势宏伟,汹涌澎湃,堪称绝景。

【烟雨旅游景观】 misty rain tourism landscape 蒙蒙细雨如烟的一种景观。往往能给游客带来诗意般的情思,增添游兴。如嘉兴的"南湖烟雨",为江南圣景之一,构成了旅游观光中的美景。

【雪凇旅游景观】 sugar snow tourism landscape 雪凇构成的景观。在中纬度地区冬季的雪霰冰凇景观为重要的气象旅游资源,尤其是山区的雪凇景色最为壮观。在千里冰封,万里雪飘的东北,雪凇、冰挂奇景和冰雪体育活动项目已成为重要的旅游内容。

【云霞旅游景观】 rosy cloud tourism landscape 日出与日落时阳光透过云层的一种发光现象(景观)。彩霞绚丽,光芒四射,伴随旭日东升和夕阳西下,情景交融,美不胜收,为各旅游区重要的自然美景之一。

【气候旅游资源系统】 climate tourism resources system 舒适气候条件构成的旅游资源。由太阳辐射、大气环流、地面性质等因素相互作用,决定一个地区多年的天气特征谓气候。旅游区天气的冷(凉)暖干湿,是对人体的舒适状态产生影响的气候旅游资源。气候条件的优劣是旅游者选择旅游对象与旅游日期的重要因素。气候旅游资源系统主要有避暑、避寒和阳光等类型。

【避暑型气候旅游资源】 summer hot-avoiding climate tourism resources; summering climate tourism resources 夏季具有凉爽宜人气候条件可供避暑的资源。世界的避暑城市与避暑旅游区可分为三种类型。①高山、高原型:利用气温的垂向变化规律产生的高处不胜寒的现象。如菲律宾的碧瑶,海拔为1600m,气温比马尼拉低6.7℃。我国避暑胜地庐山比九江市高1500m,平均气温比九江低5.6℃。②海滨型:由于海洋的影响,海滨夏季气温比内陆低,以温和湿润为其特点。如大连、青岛、北戴河等旅游城市。③高纬度型:它利用了气温的纬度变化,如挪威哈默菲特位于北纬74°41′,面向巴伦支海,夏季气候宜人,是欧洲的避暑胜地之一。

【避寒型气候旅游资源】 cold-avoiding climate tourism resources; wintering climate tourism resources 可供避寒度假的一种气候资源。世界上的避寒旅游区均选在热带、亚热带的海洋性气候区,如我国海南的三亚、广西的北海,印度尼西亚的巴厘岛,泰国的普吉岛等。也可利用南北两半球的气候差进行旅游,在北半球的冬天可到南半球的澳大利亚去避寒旅游。

【阳光型气候旅游资源】 sunshine climate tourism resources 利用阳光开展旅游的气候资源。地中海沿岸各国利用地中海型副热带气候,即日照时间长,阳光和煦的特点,建设海滨浴场度假旅游区,成为世界上著名的旅游胜地。极圈"白夜"也是一种阳光型旅游资源。"白夜"在地理学上叫极昼,由于地球自转和公转的规律,在农历夏至前后,整个北极地区终日都在太阳的照射范围内,阳光普照总不落山,形成"白夜"景象。北欧各国的北部,夏季具有温和湿润的海洋性气候,又有长达七十多天的"白夜"景观,是避暑兼观赏白夜"景观的好去处。

【洁净空气旅游资源系统】 clean air tourism resource system 利用洁净空气开展旅游的气候资源。工业生产及其他经济活动所排放的有害物质,严重地毒化着空气,污染着水体和土壤。工作生活在工矿区、大城市等环境质量较低地区的人们,在工作之余或假期到环境优美,空气未污染的地方去休憩已成为迫切的需要。所以,洁净的空气就构成了重要的自然旅游资源。如海滨、海岛、山地、高原、森林等。空气洁净的地区。

【森林型洁净空气旅游资源】 forest clean air tourism resources 森林面积大,空气洁净度高的一种气候资源。森林可以净化空气,吸附粉尘,调节气候,减弱噪声,吸收二氧化碳、二氧化硫等有害气体,达到降低污染的效果。远离市区的森林公园、森林型洁净空气区,为游人提供了环境质量较高的休憩性旅游区。

【宇宙太空旅游资源巨系统】 giant system of cosmic space tourism resources 供人类以宇宙空间为旅游对象的资源系统。地球是太阳系的普通一员,太阳系又是银河系中一个普通的恒星系,由银河系和河外星系组成宇宙太空。20世纪50年代以来,随着现代科学技术的迅速发展,人类活动的范围已从地球走向宇宙空间,并第一次登上了月球。目前正在为争取21世纪末人类登上金星而努力。所以,人们的旅游兴趣与范围也从地球扩展到了宇宙。太空、天体、各类

天文景象等构成了宇宙太空旅游资源巨系统。

【太空景观旅游资源系统】 system of space landscape tourism resources　以太空为旅游对象的资源系统。可分为乘坐航天器、太空船环绕地球的太空景观旅游,从太空看地球、看宇宙;乘坐宇宙飞船到月球、金星等星体去旅游等。

【太空旅游景观】 space tourism landscape　太空中具有旅游吸引力的景观。20世纪60年代初,苏联人加加林第一次乘宇宙飞船到地球以外的太空,欣赏了地球与月球的美景。80年代初沙特阿拉伯王储自费到太空旅游成行。各国科学家乘宇宙飞船、航天飞机到太空作科学实验的旅行已经多次。美国西雅图太空探险公司,已于1993年开办太空环球旅行团,行程是在太空轨道环绕地球5~8圈,历时8~12小时。已有250人订位,每人52220美元。美国太空旅行公司维尔京银河公司的"太空船"已于2010年10月试飞成功,2011年底前开展私人太空旅游业务。我国从2003年开始发射了神舟5号和6号载人飞船,开始了载人太空飞行,参与了市场潜力巨大的空间竞赛。

【星体旅游景观】 celestial body tourism landscape　以星体为旅游对象的景观。20世纪60年代美国人已登上了月球,现在各国联合正为登上金星做模拟试验和科学准备,中国的探月工程嫦娥1号和2号飞船正按预定计划快速进行中,人们到月球去旅游的现实已为期不远,金星等行星体也将成为未来的旅游区。

【天文景观旅游资源系统】 celestial landscape tourism resource system　以天文现象为旅游对象的资源系统。大量的天文记录和神话传说,以及陨石、陨铁、陨冰、陨石雨、宇宙射线高能粒子等天外来客,构成了一个天文景观旅游资源系统。

【天文观测旅游景观】 astronomical observation tourism landscape　太阳辐射、磁暴与黑子活动、宇宙射线等可供人们观测的天文景观现象。由于人们对天文观测和天文现象的浓厚兴趣,也使天文观测构成了一种旅游资源。如我国古老的北京观象台、登封观象台和现代南京紫金山天文台、北京天文台,以及普及天文科学知识的北京天文馆,每年都吸引着成千上万的游客。

【陨石旅游景观】 meteorite tourism landscape　陨石实物及陨石降落过程所构成的景观。流星体降落到地面叫陨石,其中石质的叫石陨石,铁质的叫铁陨石,尚有少见的陨冰。据估计每年达到地球附近,其质量大于100kg的陨石体有1500颗。但到达地面时质量残留一般不过10kg左右,但也有巨型的。目前全球收集保存各类陨石1700多颗,可分为石陨石、铁陨石、石铁陨石三大类。世界各地建有数十座陨石博物馆,每年都吸引着大量游客,成为普及天文科学知识和科学考察的重要旅游资源。在我国,吉林陨石雨陈列馆,吉林1号陨石重1770kg,是世界上最大的石陨石。新疆陨石博物馆重达30t的大铁陨石,是世界上铁陨石的第三位。这些都成为该地区的重要旅游胜景。

【地质遗迹景观类型划分】 classification of geological heritage landscapes　以保护和利用为目的而对地质遗迹类型的划分。地质遗迹是在地球演化的漫长地质历史时期,由地球内外动力的地质作用形成发展并遗留下来的不可再生的各种地质体的总和。联合国教科文组织地质古生物工作组,1993年将地质遗迹划分为13类:A. 古生物学的;B. 地貌学的;C. 古环境的;D. 岩石学的;E. 地层学的;F. 矿物学的;G. 构造地质学的;H. 经济地质学的;I. 对地质学发展具有历史意义的遗址;J. 板块构造;K. 古陨石坑的;L. 具有全球意义的大陆和海洋尺度的地质体;M. 海底地貌。国土资源部发布的《国家地质公园规划编制技术要求》将地质遗迹类型划分为7大类,25类及56亚类,具体内容见4.1《国家地质公园规划编制技术要求》地质遗迹类型划分表。

【成景自然地理环境因素】 synthetic physical geographical environmental factors for landscape formation　控制景观形成的综合自然地理环境因素,包括气候、水文、土壤、植物、动物等。各种自然地理要素之间相互联系、相互依存、相互制约,有规律的结合而构成一个自然地理环境综合体。一定的自然旅游景观资源的形成与呈现,决定于一定的综合自然地理环境。如黄山自然旅游景观的"四绝"——奇松、怪石、云海、温泉,即决定于垂直构造节理发育的花岗岩体,暖湿的气候,茂盛的植被,特定的水文条件等。

【地学旅游景观形成因素】 factor of earthscience tourism landscape formation　形成景观特定的地质地理条件。归纳起来,一个地学旅游景观(地景)的生成因素如下:①成景物质因素。物质是景观的母体或称成景的原材料,它包括组成景观的岩石、土壤、水和大气。②成景动力因素。即成景方式或成景的动力条件,主要包括地壳运动、火山活动、地震、变质作用等内力地质作用和剥蚀、搬运、沉积等外力地质作用。③成景构造因素。主要是景观所处的大地构造背景和成景岩层的产状(水平、倾斜、褶皱)。④成景自然地理因素。主要是景观所处的纬度及海拔高度、气候带及具体的温度、湿度、风、雨、阳光、植被等。⑤成景时间因素。包括成景物质(主要是岩石)的地质年代和景观形成的时间及演变过程中每个阶段的时间。总之,地学旅游景观的形成因素非常复杂,是各种地质地理因素的综合产物。

【成景的地质构造因素】 geological structure and crustal structure factors for landscape formation　地质构造背景对自然景观类型与形成的控制作用。地台区地壳稳定、地层平缓,形成黄土高原、砂岩峰林、岩溶峰林等旅游地貌景观;地槽断褶带区造山运动剧烈,

形成高山冰川，峡谷湍流等自然旅游景观；地台活化的地洼构造区，形成巨厚的陆相红色砂砾岩地层和火山岩及岩浆侵入岩等，出现丹霞地貌、断块山地及花岗岩地貌等自然旅游景观。

【成景的地层与岩石因素】 stratigraphic and rock factors for landscape formation　在地球演变的历史进程中形成的各种层状的沉积岩、变质岩、火山岩，和物质成分复杂的岩浆侵入岩。特定的地层与不同种类的岩石，在特定的条件下会形成特定的岩石地貌旅游景观。

【成景的气候因素】 climate factors for landscape formation　气候对景观形成的控制作用。气候是外动力地质作用的决定因素之一，它对自然旅游资源中地貌景观的雕塑，风景水体的形成，观赏生物的生长与演变都有着控制性的影响。不同的气候纬度分带，形成不同景色的自然旅游资源，如热带雨林、寒带冰雪等自然景观，干旱地区的沙积景观，高山地区形成的垂直植物分带景观及山岳避暑旅游地等。

【成景的陆地水文与海洋因素】 terrestrial hydrological and marine factors for landscape formation　陆地水文条件和海洋对景观的控制作用。冰川、湍溪、河流、湖泊、沼泽湿地、地下水和涌泉等陆地水文因素，形成各具特色的陆地水文景观；海浪、洋流、海洋生物等海洋成景因素，控制着海岸地貌景观、海洋生物景观及海水旅游景观资源的形成。

【成景的区域地貌因素】 regional geomorphological factors for landscape formation　地球表面区域性的起伏形态对区域地貌景观的形成和控制作用。可分为高原、山地、丘陵、盆地与平原。山地按高度可分为高山、中山、低山与丘陵；山地按相对高差又可划分为大于1000m的深切割山地，500～1000m的中切割山地，200～500m的浅切割山地。中国区域地貌形态的三大阶梯和阶梯之间的山岭，基本控制了我国自然景观的类型与分布规律。

【成景的生物因素】 biogeographical factors for landscape formation　生物对景观形成的控制作用。在地球的表层，由动物、植物、微生物等有机体构成了一个巨大而复杂的生态系统，在地球演化的历史进程中，除了形成不同的生物区系景观外，还因生物风化作用影响着各种地貌景观的形成。如特定的森林群落、类型和生物多样性构成具有科研、保护和旅游价值的森林公园等。

【成景的人文因素】 cultural factors for landscape formation　人类在景观形成中的作用。人类是地球生物圈中改变地球表面自然景观的最重要因素。人类在生产、生活、资源开发、水利工程、道路交通、城乡建设等各项活动中深刻地改变着自然环境和自然景观面貌。人文因素的作用往往形成人文景观。如深圳市的中华民族园、世界公园，绍兴的柯山公园等。

【成景的内动力地质作用】 endogenetic geological processes for landscape formation　地壳运动、新地质构造运动、岩浆作用、变质作用、火山和地震等内动力地质作用对景观形成的控制作用。

【成景的外动力地质作用】 exogenetic geological processes for landscape formation　太阳辐射能、重力能和日月引力等外地质营力产生的改变地表形态的动力地质作用。可分为：风化作用、剥蚀作用、流水作用、波浪作用、海流作用、地下水作用、溶蚀作用、冰川作用、风蚀作用、搬运作用、堆积作用、沉积成岩作用等等。绝大多数自然旅游景观是在内外地质应力相互作用下多种因素影响形成的。

【成景的风化作用】 weathering for landscape formation　风化对景观形成的控制作用。风化作用可分为物理风化、化学风化和生物风化，其主要作用方式是使岩石分解。风化作用是自然景观形成的重要因素之一，如花岗岩球状风化形成的石蛋地貌景观。

【成景的物理风化作用】 physical weathering for landscape formation　又称机械风化。是岩石地貌景观形成的重要地质作用之一。岩石圈表层岩石受太阳辐射能、大气环流能、水动力能、地球重力能的影响，发生冷热冻融、干湿胀裂、破解粉碎，并长期反复交替的作用，使岩石发生裂解与破碎，块体由大变小、由粗变细，以至于成为松散的沙粒与泥土，由高位向低位发生重力移动，把地球表层的地层与岩石雕塑成千姿百态的地貌景观。如砂岩风化形成的湖南武陵园景观等。

【成景的化学风化作用】 chemical weathering for landscape formation　岩层、岩体在水或其他溶液参与下产生化学变化而形成的地貌景观作用。化学风化主要有溶解、水化、水解、氧化和碳酸化等方式，不仅能使岩石破碎，还使其矿物成分、化学成分发生改变，形成新的物质。在湿热条件下，化学风化最显著。如我国南方坚硬的花岗岩经化学风化形成白色的高岭土，岩溶风化（以化学风化为主）形成的桂林山水和阳朔风光等。

【成景的寒冻风化作用】 cold and frost weathering for landscape formation　物理风化作用的一种。寒冻崩解作用形成的地貌景观。在高纬度地区和中纬度的高山区，年平均气温0℃以下，并有较大的年变差和日变差，冰劈作用活跃，致使完整的岩石破坏崩解。在青藏高原和海拔在1500m以上的高山均可见到寒冻风化形成的地貌景观。

【成景的生物风化作用】 biological weathering for landscape formation　岩石圈表层由于生物的生殖、繁衍、生长、活动、衰亡、腐烂对于岩石产生的破坏作用。成景作用可分为：①机械破坏，如生长在岩石裂隙中的植物根系的成长对岩石所施加的压力，促使裂隙扩大岩石崩解破坏；②化学破坏，如生物新陈代谢作用、遗体腐烂分解产生的有机酸、硫化氢、氨态氮等均可使岩石分

解破坏;③人类活动对岩石圈层的破坏再造。自然界中许多奇异景观均和生物活动和生物风化作用有关。

【成景的侵蚀作用】 erosion for landscape formation 成景作用的一种,又称剥蚀作用。广义的侵蚀作用包括重力、水力、风力、溶蚀、冰川、冻融、潮汐、海流、波浪、生物对岩石的侵蚀作用。狭义的侵蚀作用是专指流水(河溪)在其流动过程中,以其自身的动力以及所携带的砂石对地面与河床的破坏作用,其结果使河谷加深、加宽、加长,形成峡谷景观。侵蚀作用以机械方式切割地面为主,化学方式则在可溶性岩石地区才明显。侵蚀作用有向源侵蚀、下切侵蚀、线状侵蚀、片状侵蚀、侧向侵蚀等。侵蚀作用是形成各种地貌形态的基本作用之一。

【成景的夷平作用】 planation for landscape formation 外营力地质作用对起伏不平的高地进行侵蚀、风蚀、刨蚀、溶蚀、浪蚀,而促使地面逐渐平坦化的过程,总称夷平作用。地壳表面构造运动的抬升与沉降,和地貌的夷平作用是对立统一的过程,新地质构造差异运动增加地表的高差,而夷平作用则减小地表高差,可使地表形成相对平坦的夷平面。

【成景的海蚀作用】 marine erosion for landscape formation 海浪、潮汐、海流、风暴潮,以及海水挟带的砂石对海岸进行的机械、化学和生物的破坏作用及雕塑改造成景作用的总称。其中波浪对海岸的冲蚀堆积与再造称波浪作用;波浪与海流中所携带的泥沙与卵砾石对海岸进行的冲击与磨削称为磨蚀作用。

【成景的重力地质作用】 gravity geological action for landscape formation 地壳表层物体所受到的地球引力为重力。在重力影响下形成景观的作用称为重力地质作用。如重力滑动构造和重力扩展构造。地球表面的山坡、谷坡和岸坡上的岩石风化破碎后,在重力的作用下,发生不同形式的位移与变动,形成重力崩塌、滑坡、倒石堆、岩屑堆、泥石流等景观。

【成景的风力地质作用】 wind-abraded geological action for landscape formation 风力吹蚀、搬运和堆积形成地貌景观的作用。在干旱气候区,风和风沙对地表岩石的吹蚀、磨蚀、搬运和堆积作用,可形成各种风成地貌景观。如定向风强烈吹蚀与磨蚀形成的雅丹地貌;风沙在地面移动,形成各种风积地貌;如各种类型的沙丘;强烈的尘暴可将细小的沙尘吹扬到高空,搬运到很远的地方降落下来,形成风积黄土层和黄土地貌等。

【成景的冰川作用】 glaciation for landscape formation 冰川在运动过程中通过刨蚀、搬运、堆积改造地表形态的作用称成景冰川作用。

【自然旅游资源分布规律】 distribution characteristics of natural tourism resources 自然景观旅游资源的形成与分布的规律性。研究自然旅游资源的形成条件、控制因素、时空演化历史、类型划分与成因模式,从而查明区域自然旅游资源的时空分布规律,开展自然旅游资源远景预测与评价,制订区域自然旅游资源开发利用战略与规划。自然旅游资源形成条件与分布规律的研究成果也是开展区域科学普及旅游的重要内容,也可作为进一步开展区域旅游资源科学研究的基础。

【自然旅游资源富集带】 concentration zone of natural tourism resources 自然旅游资源相对集中的地带。自然界旅游资源有特定的形成条件和历史演变阶段,从而呈现出分布的不均匀性,相对的富集与分散。一些自然旅游资源的集中分布地带称"富集带"。通常沿海、沿江、盆地与山区交汇地带是自然旅游资源相对富集的地带。如中国沿海及海岛旅游资源富集带,大兴安岭—太行山—巫山—武陵山富集带,长江、黄河富集带等。

【旅游景观组合】 combination of tourism landscapes 若干个不同类型、不同景致的旅游景观,相互关联汇聚为一体称谓旅游景观组合。可分为:①不同类型的旅游景观组合,如黄山世界地质公园的"四绝",奇松、怪石、云海、温泉组合;②区域不同景点的旅游景观组合,有汇聚型、辐射型、散点型、单线型、环型、半环型、马蹄型组合等等,如古人将五岳旅游景观组合概括为:东岳泰山旅游景观的空间组合如坐,中岳嵩山旅游景观的空间组合如卧,西岳华山旅游景观的空间组合如立,北岳恒山旅游景观的空间组合如行,南岳衡山旅游景观的空间组合如飞。

【旅游资源区域分异性】 regional diversity of tourism resources 因不同自然因素和人文因素而产生的旅游资源的区域性差异。区域分异性是旅游资源最基本的地学特性,也是形成不同类型各具特色旅游资源的基本因素。区域分异的主要因素有:纬度分带的气候因素分异,由热带、亚热带、温带至寒带;垂直高度分带的地形地貌因素分异,有平原、低山、丘陵至高山和高原;海陆湖泊分布的综合地理因素分异;地质构造单元与不同地层岩石岩性特征的分异;历史文化渊源与民族民俗因素的分异等。

【自然旅游资源区划】 regionalization of natural tourism resources 开发区域自然旅游资源,发展旅游事业编制总体规划,进行旅游区建设的一项基础性工作。基本工作内容是以调查研究区域自然旅游资源的类型、规模、品位、形成的地质-自然地理条件与分布规律为基础;以对旅游资源的经济价值与社会价值的科学评价为依据;以发展区域旅游事业为核心的综合区划工作。旅游区划是人们在认识旅游区形成、发展、变化规律的基础上所做的理论概括,通过区划进一步认识旅游区内在的规律性。因而区划原则既是客观规律的反映,又是洞察客观规律的手段。目前的自然旅游资源区划,有的以各级行政区管辖范围和旅游中心城市来划分;有的以不同类型旅游资源分布范

围来划分；有的以自然旅游资源形成的地质条件与自然地理条件来划分。总体是根据旅游区与旅游事业发展的具体情况来确定。

3.2 地质剖面景观旅游资源

【地质剖面景观旅游资源】 landscape tourism resources of geological section 由地质剖面形成的旅游景观资源。地质剖面是地球历史各个阶段留下的记录，不仅具有重要的科学研究价值，而且是构成各种地质公园和各种自然公园的物质基础。如蓟县地质公园是中新元古代连续地质剖面（18 亿 ~ 5 亿年）为主所构成，嵩山地质公园是由太古宙、元古宙、古生代、中生代、新生代 5 个地层时代构成的地质公园，被称为"五代同堂"，浙江带山地质公园是由金钉子——黄泥塘地质剖面（中奥陶统达瑞威尔阶 4.60 亿 ~ 4.55 亿年）构成的，陕西洛川黄土地质公园是由第四纪黑木沟黄土剖面（250 万年来）为主构成的。几乎每个地质公园、自然风景区都有不同时代的地层剖面，有的具全球代表性、有的具全国代表性、有的为地方代表性，它们都成为不同游客的考察或观赏对象，从而成为一种具有科学意义的旅游资源。

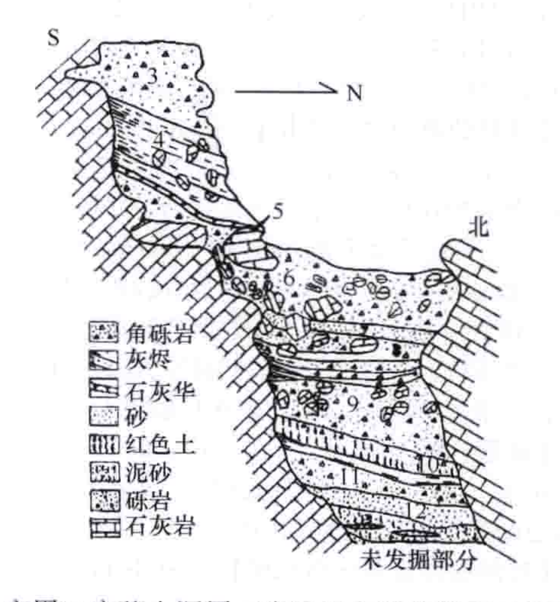
【蓟县中—新元古界剖面】 Meso—and Neoproterozoic Section in Jixian 位于天津市北部蓟县一带，为中—新元古界（18 亿 ~ 8 亿年前）剖面。1934 年由高振西等著文发表。剖面构造简单，层序和顶、底清楚，是中—新元古界地层划分和对比的经典地区。总厚度约 9200m，包括 3 个系、12 个组。下部：长城系（18 亿 ~ 14 亿年），以厚层砾岩、石英砂岩、含铁锰白云岩为主，夹火山岩和火山角砾岩，产叠层石及微古植物，自下而上可分为 5 个岩性组，总厚度为 4255m。中部：蓟县系（14 亿 ~ 10 亿年），以浅色白云岩、含燧石条带白云岩为主，夹少量砂、页岩，产大量叠层石，可分为 4 个岩性组，总厚度为 4577m。上部：青白口系（10 亿 ~ 8 亿年），以杂色页岩、砂、砾岩及灰岩、泥灰岩为主，砂岩中具大型双向交错层理，产宏观藻类。分为 3 个岩性组，总厚度为 311 ~ 855m。该系下部近年来获得 13 亿年左右年龄数据，时限可能待调整。

【张家口泥河湾第四纪剖面】 Nihewan Quaternary Section in Zhangjiakou 为一地质剖面。位于河北省西北部，沿桑干河和壶流河两岸出露。1924 年巴博（G. B. Barbour）命名"泥河湾层"，所含大量哺乳动物化石被称为泥河湾动物群。泥河湾层（组）由河湖相砂砾石层和砂质黏土层组成，下部多灰、灰绿色，上部多灰黄色，上覆黄土。其下的"三趾马红土"为上新世。泥河湾层（组）典型剖面中发现的哺乳动物共有 60 种。其中，大型哺乳动物有长鼻三趾马、剑齿虎、三门马、水鹿、中国古野牛、披毛犀和中国貉等；小型哺乳动物有食虫类、兔形类和啮齿类等。这些化石哺乳动物与欧洲晚维拉方早期的 Olivola 动物群最为接近，其时代应为 1.2Ma ~ 1.8Ma 左右，主要为第四纪更新世。



远眺泥河湾盆地

【北京周口店组洞穴堆积】 cave deposits of the Zhoukoudian Formation in Beijing 为一古人类化石堆积遗址。位于北京猿人洞——周口店第一地点，堆积层厚度 40m 以上，不仅含有直立人、石器和生物化石，且蕴含着气候长期连续波动的信息，是可与过去全球变化进行对比的古人类遗址。自上而下划分为 13 个基本层和一个底砾石层，又向下划分 14（即底砾石层）、15、16 和 17 层。以上部第 1 ~ 3 层为 230 kaB. P.，向下至第 14 层按岩性和生物化石等反映的气候环境和多种测年数据，划分 7 个沉积旋回。北京猿人洞堆积的重要特点是角砾层与非角砾层相间，前者反映气候偏冷、物理风化强，后者反映气候偏暖。洞穴堆积细分层所构成的沉积旋回相当多，反映了不同等级气候波动的影响。



北京周口店猿人洞周口店组洞穴堆积剖面示意图

【云南晋宁梅树村震旦系—寒武系界线剖面】 Sinian/Cambrian boundary section in Meishucun, Jinning,

Yunnan　为一地质界线剖面。位于梅树村西北昆阳磷矿区的团山顶、小歪头山及八道湾地段，是研究我国震旦系—寒武系界线的重要剖面，也是国际前寒武系—寒武系界线工作组在我国选定的国际界线层型候选剖面。为一套碳酸盐、磷酸盐及碎屑岩沉积，命名为渔户村组和筇竹寺组。生物化石自下而上依次出现藻类化石、遗迹化石、小壳动物化石和三叶虫化石。寒武系的底界有三个可供选择的界线点：①置于首次出现三叶虫化石层的底部。该剖面位于筇竹寺组玉案山段黑色页岩层产最老三叶虫 Parabadiella 化石层的底部，这是最早提出的方案，现已不采用。②置于首次出现小壳动物化石层的底部，出现最早小壳动物化石 *Anabarites-Circotheca* 组合（界线参考点“A”），国际上一般也不采用。③置于小壳动物化石 *Anabarites-Circotheca* 组合与 *Paragloborilus-Siphogonuchites* 组合层位之间（界线参考点“B”），这是我国目前采用的前寒武系（震旦系）—寒武系的分界点。

【湖南花垣排碧寒武系层型剖面（“金钉子”GSSP）】　Cambrian Stratotype Section（GSSP “golden spike”）in Paibi, Huayuan, Hunan　为一地质界线层型剖面和点位。位于湖南花垣排碧，2003 年 8 月，国际地球科学联合会批准“排碧阶”和“芙蓉统”的底界为全球标准层型剖面和点位（即“金钉子”GSSP。“排碧阶”成为寒武系的首个全球阶一级标准单位，“芙蓉统”成为寒武系的全球首个统级标准单位。2005 年国际地层委员会寒武系分会通过了全球寒武系 4 统 10 阶的划分方案，第 4 统芙蓉统的底界和第 8 阶排碧阶全球标准层型剖面以湘西花垣排碧剖面为依据。该剖面地层为跨越中、上寒武统的花桥组，由泥晶、粉晶、砾屑灰岩组成，总厚 388.5m（未测到顶），划分为 39 层。该剖面的三叶虫（包括球接子三叶虫和多接类三叶虫）产出丰富，根据球接子三叶虫在地层中的延限和重要分子的首现，将剖面的花桥组自下而上分为 8 个化石带。在花桥组距底 369.06m 网纹雕球接子三叶虫（*Glyptagnostus reticulates*）首现点为全球“排碧阶”和“芙蓉统”的底界，全球标准层型剖面和点位（“金钉子”GSSP）。



寒武系全球排碧阶与芙蓉统底界的标准层型剖面和点位

【湖南寒武系古丈阶层型剖面（“金钉子”GSSP）】　Cambrian Guzhangian Global Stratotype Section and Point（GSSP “golden spike”）in Hunan Province　为一地质界线层型剖面和点位。位于湖南古丈县罗依溪镇西北约 4km，在酉水北岸张家界至吉首的公路旁。以光滑尖尾球接子（*Lejopyge laevigata*）的首现处定义寒武系第 3 统“古丈阶”底界。据此观点，在花桥组光滑尖尾球接子化石首现点距该组底界 121.3m。该“金钉子”2008 年被国际地科联批准。

【湖北宜昌王家湾上奥陶统赫南特阶层型剖面（“金钉子”GSSP）】　Upper Ordovician Hirnantian Global Stratotype Section and Point（GSSP “golden spike”）at Wangjiawan, Yichang, Hubei Province　为一地质界线层型剖面和点位。赫南特名称源自英国威尔斯 Bala 地区的赫南特（Hirnant），赫南特阶代表奥陶系最顶部的一个地层单位。湖北宜昌王家湾地区奥陶系—志留系地层连续沉积，笔石和腕足动物化石丰富，可以进行全球性对比。2006 年 5 月国际地科联正式批准在中国湖北宜昌王家湾北剖面建立赫南特阶底界的全球界线层型剖面和点位的提案报告。王家湾村位于宜昌市北 42km 处。该地区奥陶系—志留系地层露头沿走向在公路一侧延展了约 150m，分布在王家湾北剖面和王家湾南剖面之间。王家湾北剖面上奥陶统五峰组以硅质页岩和硅质层为主，赫南特阶的底界（“金钉子”）划在 AFA97a 层之底，以笔石 *Normalograptus extraordinarius* 的首现层位界定。



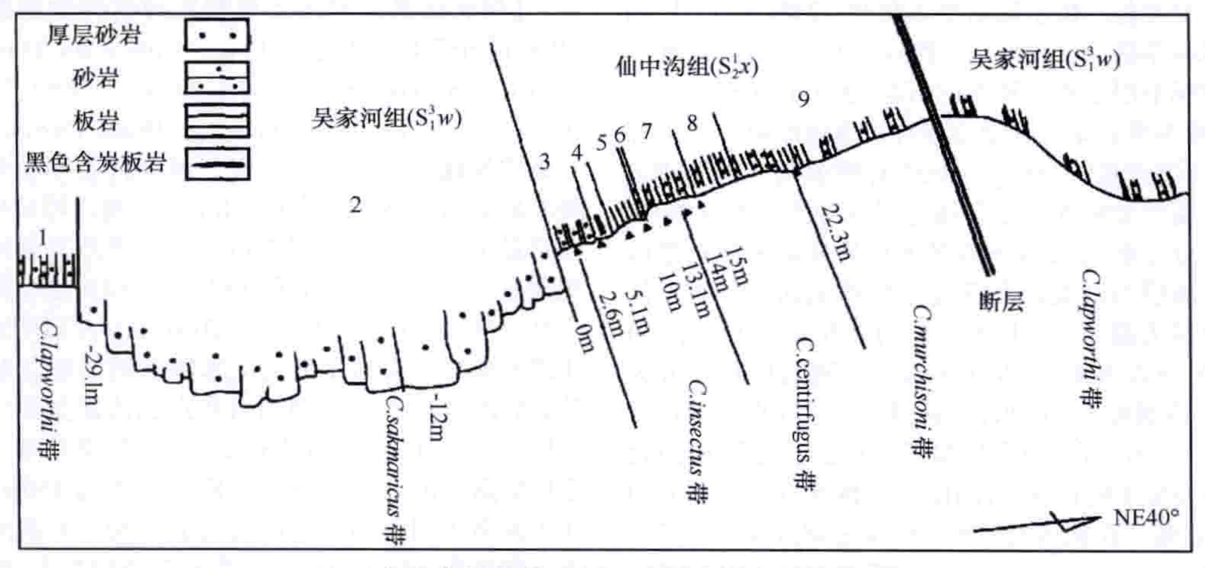


王家湾赫南特阶与其上、下地层的展布和连续沉积

【湖北三峡志留系标准剖面】 Silurian type section in the Three Gorges area　为一地质标准剖面。位于湖北省宜昌市大中坝一带，包括下志留统底部的龙马溪阶和大中坝阶两个建阶层型剖面。龙马溪阶层型剖面主要由一套黑色笔石页岩组成，含丰富的笔石化石，以笔石 *Akidograptus ascensus* 的首现为标志，含 4 个笔石带，相当于国际地层表中的鲁丹阶。大中坝阶层型剖面下部由黑色笔石页岩组成，上部渐变为黄绿色泥页岩夹薄层细砂岩和粉砂岩，以笔石 *Demirastrites trangulatus* 的首现为标志，含 4 个笔石带，相当于国际地层表中的埃隆阶。

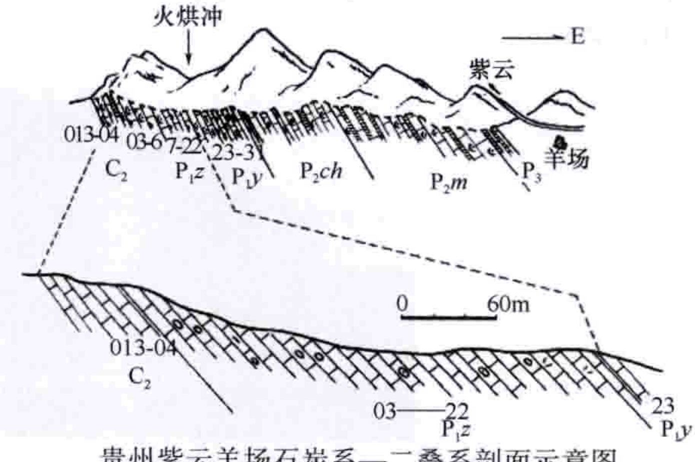
【峡东地区震旦系层型剖面】 Sinian Section in the Three Gorges area　为一地质层型剖面。位于湖北宜昌的西陵峡，是中国发育最好、研究最早的地质剖面之一，早在 1924 年李四光就在这里建立了标准层序。最初的震旦系分为 4 个组：莲沱组（即南沱砂岩）、南沱组（南沱冰碛层）、陡山沱组和灯影组。1999 年在第二届全国地层委员会召开的断代组工作会议上，对震旦系含义进行了重新厘定。新厘定的震旦系仅限于原震旦系上统陡山沱组和灯影组。并在此基础上，根据化石组合特征建立了陡山沱阶和灯影峡阶，代表了全球构造、环境和生物演化发生重大变革的时期。其中，最显著的特征是多细胞生物（包括后生动物及红藻、绿藻、褐藻等高级藻类）的早期演化，与国际上的埃迪卡拉动物群、我国的庙河生物群、高家山生物群及瓮安生物群时代相当。剖面以碳酸盐岩为主，厚约 300 ~ 1200m，位于南沱冰碛层之上，伏于富含小壳动物化石的下寒武统梅树村阶之下，具有广泛的可对比性，时限下界为 680Ma，上界为 542Ma。

【陕西安康紫阳志留系界线剖面】 Silurian boundary section in Ziyang, Ankang, Shaanxi　为一地质界线剖面。我国志留系兰多维列统（第 1 统）与文洛克统（第 2 统）之间的界线地层以东秦岭，尤其是陕西安康紫阳地区发育最好，不仅出露完整，且富产连续的笔石层位，受到国内外学者的重视。剖面位于陕西省安康市紫阳县芭蕉口乡仙中沟口。下部（兰多维列统顶部）地层称吴家河组，为中-薄层粉砂质板岩和厚层砂岩，富含笔石化石，其顶部为 *Cyrtograptus sakmaricus* 化石带；上部（文洛克统下部）地层称仙中沟组，为薄-中层砂岩夹板岩，笔石化石丰富，最下部 *Cyrtograptus centrifugus* 化石带底界为文洛克统与兰多维列统的分界标志。



陕西安康紫阳芭蕉口剖面文洛克统底界平面图

【贵州中南部石炭系—二叠系标准剖面】 Carboniferous-Permian type section in Guizhou　中国南方重要地层剖面之一。该区石炭系和二叠系出露完整，珊瑚、腕足和䗴类化石十分丰富。剖面位于贵阳、独山、惠水、盘县、紫云一带，包括石炭系全部 7 个阶的建阶层型剖面和二叠系中下部的 5 个建阶层型剖面。自下而上为：下石炭统岩关阶、大塘阶、德坞阶；上石炭统罗苏阶、滑石板阶、达拉阶和逍遥阶；下二叠统紫松阶、隆林阶；中二叠统栖霞阶、祥播阶和茅口阶。



贵州紫云羊场石炭系—二叠系剖面示意图

【新疆大龙口二叠系—三叠系界线剖面】Permian-Triassic boundary section in Dalongkou, Xinjiang　中国北方发育最好的重要界线层型剖面之一。位于新疆吉木萨尔县三台镇大龙口。下三叠统下部为大龙口阶,其层型剖面的岩性,下部为紫红色粉砂质泥岩夹粉砂岩和少量细砂岩(锅底坑组上部),中上部为紫红色泥岩和粉砂岩不等厚互层,夹灰绿色岩屑砂岩和粉砂岩(韭菜园组)。大龙口阶底界即二叠系与三叠系的界线,大致以爬行类 Lystrosaurus 和孢粉 Lundbladispora 的首现为标志。阶内含有较丰富的古脊椎动物、古植物、孢粉、介形虫和叶肢介化石,可分为不同的组合。大龙口阶与中国海相三叠系殷坑阶大致同期,与国际地层表中的印度阶大致相当。

【广西象州县大乐泥盆系标准剖面】　Devonian type section in Dale, Xiangzhou County　中国发育最好的重要地质剖面之一。位于广西象州县大乐一带。包括下泥盆统顶部的四排阶、中泥盆统的应堂阶和东岗岭阶3个建阶层型剖面及相关地层。下泥盆统四排阶层型剖面岩性主要为生物灰岩、白云岩和泥岩。其底界尚未确定。含4个腕足类-珊瑚组合带,大致相当于国际地层表中的上埃姆斯阶。中泥盆统应堂阶层型剖面岩性,下部为泥岩夹泥灰岩,上部为灰岩、泥灰岩夹泥岩。其底界尚未确定。含两个腕足类动物组合带,大致相当于国际地层表中的艾费尔阶。东岗岭阶层型剖面岩性,下部为碎屑岩夹灰岩,上部为灰岩和泥灰岩。其底界以腕足动物 *Stringocephalus* 首现为标志,含5个牙形石带,相当于国际地层表中的吉维特阶。

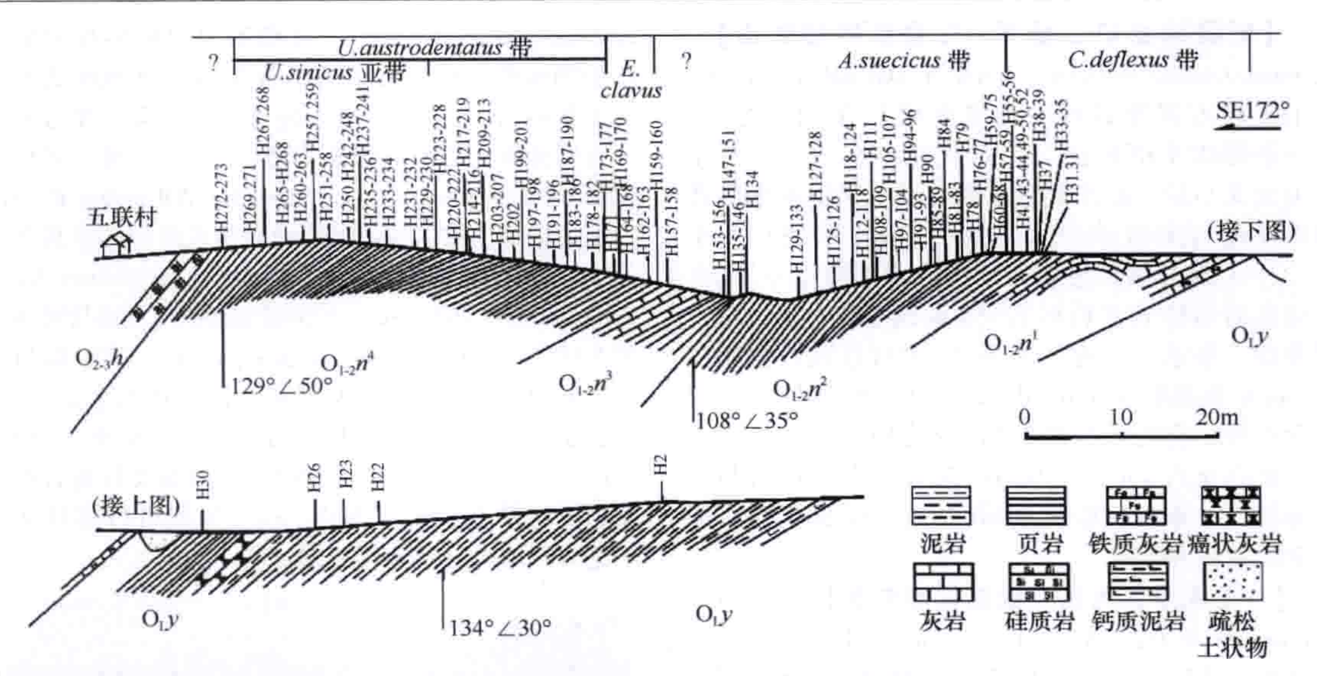
【广西柳州市北岸乡碰冲村石炭系(维宪阶)全球界线层型剖面(GSSP)】　Carboniferous (Visean) Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) at Pengchong Village, Bei'an Township, Liuzhou City, Guangxi　被确定为国际标准的界线层型剖面。位于广西柳州碰冲村南小溪的碰冲剖面83层之底。层型点位与底栖有孔虫"*E. ovalis* 种群"谱系中 *Eoparastafella simplex* 的首次出现吻合。辅助标志是点位之上近5 m处,牙形石 *Gnathodus homopunctatus* 首现,其下约30 m为 *Scaliognathus anchoralis europensis* 的最高出现。2008年2月底,国际地层委员会以16票赞成(88%)、2票弃权赞同该定义。3月,国际地质科学联合会在摩洛哥召开第58届执委会,正式予以批准。

【广西来宾县蓬莱滩南岸二叠系乐平统底界全球界线层型剖面(GSSP)】　Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Permian Leping Series on the south bank of the Penglai beach, Laibing County, Guangxi　被确定为国际标准的界线层型剖面和点位。位于扬子板块与华夏板块之间的江南盆地,在古生代和早三叠世持续下陷,并且向南一直延伸到广西东部的来宾地区,这一界线以牙形类化石 *Clarkina postbitteri postbitteri Mei &Wardlaw* 的首次出现为标志,位于蓬莱滩剖面的茅口组顶部来宾灰岩的6k层之底,层型剖面点位于 *C. postbitteri hongshuiensis* 至 *C. dukouensis* 的演化谱系内,大致与阿布萨罗卡巨层序(A busaroka Megasequenses)的中部与上部之间的界线相当。层型剖面点位所在的来宾灰岩,代表了一套介于茅口组和合山组之间的低水位沉积,在这一界线附近,牙形类、腕足类、珊瑚类和菊石类等动物群均发生了重大更替。这一界线可以很好地用于进行全球海陆相地层的对比。



广西来宾县蓬莱滩南岸二叠系乐平统底界全球界线层型剖面(GSSP)点位

【浙江常山黄泥塘奥陶系达瑞威尔阶层型剖面和点位("金钉子"GSSP)】　Middle Ordovician Darriwilian Section (GSSP "golden spike") in Huangnitang, Changshan, Zhejiang 达瑞威尔阶(Darriwilian)是中奥陶统的上阶,系Hall(1899)根据澳大利亚维多利亚州的含笔石地层建立的地方性年代地层单位。我国浙江常山黄泥塘奥陶系发育最好,地层连续,化石丰富,该剖面发育了穿越中奥陶统达瑞威尔阶底界的连续地层,笔石和牙形刺的连续演化序列使之得以成为全球对比的标准。经国际地层委员会奥陶系分会、国际地层委员会和国际地科联批准,已成为达瑞威尔阶的全球层型剖面点。剖面位于常山县二都桥乡黄泥塘(周塘村),相关地层为中奥陶统宁国组,以钙质页岩和泥质灰岩为主(总厚度大于50m),含笔石、牙形石和腕足类化石。宁国组中部第12层 *Undulograptus austrodentatus* 笔石带首次出现点为全球中奥陶统达瑞威尔阶(Darriwilian)的层型剖面点(GSSP),成为我国获得的第一个"金钉子"剖面。



浙江常山黄泥塘奥陶系达瑞威尔阶实测剖面

【浙江长兴二叠系-三叠系界线层型剖面("金钉子" GSSP)】　Permian-Triassic Boundary Section (GSSP"golden spike") in Changxing, Zhejiang　为一地质界线层型剖面和点位。位于浙江省长兴县煤山镇。二叠系顶部的长兴阶层型剖面为灰—深灰色中—厚层灰岩为主,具硅质条带,夹多层黏土层。牙形类化石丰富,可分为4个牙形石带,以牙形石 *Clarkia subcarinata* 带的出现为长兴阶底界,同时含有 Palaeofusulina 的分子和大巴山菊石科及假提罗菊石科等化石;三叠系底部的殷坑阶(相当于国际地层表的印度阶)层型剖面的岩性,以泥质岩和灰岩为主,阶内包含5个牙形石带、2个菊石带和4个双壳类带组合。该阶的底界,也就是全球二叠系—三叠系的界线,以牙形石 *Hindeodus parvus* 的首现为标志。在长兴剖面上该点位选定在浙江长兴县煤山D剖面27c层之底。该剖面已被国际地层委员会和国际地质科学联合会批准为国际二叠系—三叠系界线划分和对比的标准(GSSP)。



浙江长兴煤山D剖面长兴阶底界全球界线层型剖面和点位(GSSP)

【安徽巢湖平顶山西南下三叠统(印度阶-奥伦尼克阶)全球界线层型剖面(GSSP)】　Lower Triassic (Induan-Olenekian) Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) in the southwest of Pingding Mountain, Chaohu Lake, Anhui　为一地质界线层型剖面和点位。该剖面出露地层从中二叠统孤峰组直到下三叠统南陵湖组中段,但比较连续完好的剖面是从上二叠统龙潭组上部直到南陵湖组下段。该剖面下三叠统整个地层序列十分清晰,岩性旋回清楚,尽管地层产状比较陡峻,但地层序列完整,各段地层厚度正常.殷坑组上部泥岩段和龙山组地层序列十分明显,该序列也可与马家山地区完全进行对比,因此也是该区最有代表性的下三叠统下、中部地层剖面。该剖面印度阶—奥伦尼克阶界线的研究也较为精细,各种地质记录研究比较准确。巢湖的下三叠统明确包含8个牙形石带和6个菊石带,它们具有区域甚至全球对比意义,巢湖地区下三叠统菊石生物地层也可以划分为6个菊石带。

【广东南雄盆地古近系和新近系剖面】
Paleogene-Neogene section in the Nanxiong basin, Guangdong　一地质剖面。古近系包括下部上湖组和上部浓山组,均以紫红色砂泥岩为主,含丰富的哺乳动物化石,以及腹足类、介形类、轮藻等。再往上为丹霞组,是一套紫红色砂岩。新近系以洞玄关组和小龙潭组为代表。洞玄关组由砾石、砂和黏土组成,属河湖相;小龙潭组为含泥炭及褐煤沉积,属湿热气候的沼泽相。南雄盆地西区古近系和新近系分布于红石寨-坪

坑石塘-上修仁一线以北，由紫红、灰绿、绿灰色细碎岩的罗佛寨群和红色粗碎屑岩的丹霞组组成，沉积厚约1000m。罗佛寨群自下而上又可划分为上湖组、浓山组和古城村组。上湖组产扣星介动物群、金星介动物群、稍短宽轮藻、常州厚球轮藻动物群、瓣鳃类、腹足类及口盖化石，上湖组下段富含以阶齿兽为代表的哺乳动物群，时代为晚白垩世最晚期至早中古新世。白垩系与古近系界线划在坪岭段和下惠段之间。浓山组是一套杂色细碎屑岩层，富产介形虫、轮藻化石、还产叶肢介、腹足类化石，划分为竹桂坑段和大塘段，时代为晚古新世。古城村组为灰色泥岩、泥灰岩等，产介形虫、轮藻、腹足类及瓣鳃类化石等，时代为早始新世。



广东南雄盆地晚白垩世南雄组上部砂质泥岩

3.3 地质构造形迹景观旅游资源

【地质构造形迹景观旅游资源】 landscape tourism resources of geological structure traces 地壳运动过程中留下的各种遗迹称地质构造形迹。如断层、褶皱、节理以及全球性构造的各种岩石圈板块、板块逢合带、裂谷、火山弧、弧后盆地；地台、地槽、地堑、地垒；张性断裂、扭性断裂、压扭性断裂、纬向构造、经向构造、华夏构造、新华夏构造、多字型构造、山字型构造、棋盘格式构造、莲花状构造等等，它们构成地质公园的重要地质遗迹，成为引人关注的地质构造形迹景观旅游资源。

【层理】 bedding 岩石沿垂直方向变化所产生的层状构造。它通过岩石的物质成分、结构和颜色的突变或渐变显现，是沉积岩和某些火山碎屑岩的重要成因标志。沉积岩中的层理通常是沉积过程中沉积环境或沉积作用变化的标志，在所形成的层理面上下发生了不同程度的差异，导致岩石中形成明显的层理。具有层理被看作是沉积岩的一个重要的特征。

【水平层理】 horizontal bedding 在沉积岩中的层理与地层产状相互平行，呈水平状产出，称为“水平层理”。它表明在沉积物堆积时，周围的介质很少运动，因此水平层理反映了沉积发生在一种静水的环境中，在沉积地层中常见。如一些炭质页岩、黑色页岩，常具有这种水平层理，它们一般是形成在海洋或湖泊的深水静水环境之中；有些灰岩也具有水平层理，反映了这种灰岩是形成在较深水的碳酸盐盆地中。在很多地质公园中都可以见到这样的具有水平层理的岩层出现，也常形成一些独特的自然景观，如云台山世界地质公园，在许多景点上都可以见到这种地质现象。黄河的壶口瀑布是黄河切过当地三叠系的水平岩层而形成的壮丽景观。



水平层理

【褶皱】 fold 地层或岩石在受到挤压应力的作用下，会发生不同形态的弯曲，从而形成不同类型的褶皱。这在地球表面是十分常见的一种现象。由地层或岩石所发生的褶皱也常常形成不同的景观造型，特别是一些大型的山系，都是由受到强烈褶皱的岩石所组成，形成壮丽多姿的景象。



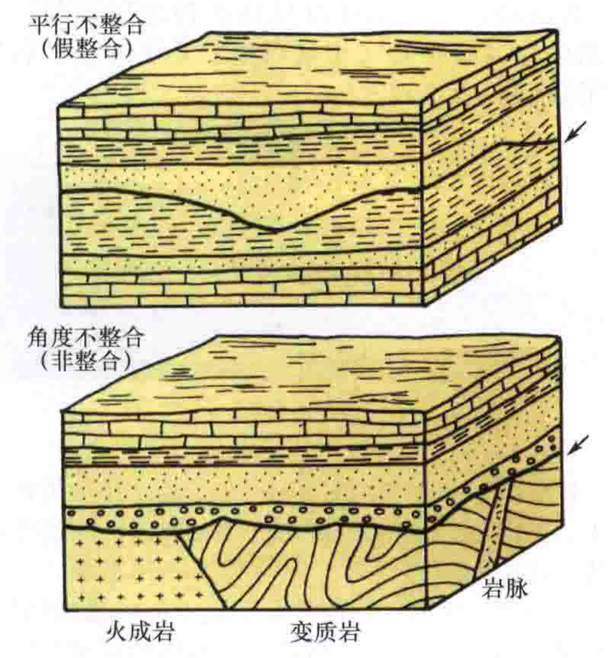
宁夏香山群中的褶皱

【褶皱山】 fold mountains 由褶皱构成的山体。在地壳中最常见的是层状地质体，当地壳运动而发生褶皱时，在区域上常组成不同的山系，简称为褶皱山。天山、祁连山、秦岭山脉、昆仑山，以及喜马拉雅山等都是这种褶皱山的代表。

【整合】 conformity 当上下两套地层之间，没有发生过较长期的间断，而导致其间出现沉积的不连续以及生物演化链缺失的接触关系，被称为整合。可用以判断上下两套地层沉积过程中没有发生重大的构

造运动或没有其他重大事件的发生。

【不整合】 unconformity　上下两套地层沉积之间,发生过长期的沉积间断或出现过剥蚀作用,造成地层的缺失或生物演化的不连续,这种接触关系称为不整合。可以根据这段时间发生的构造作用是整体性的隆升和遭受剥蚀,还是发生了强烈的褶皱运动,以区分为不同的类型:平行不整合(disconformity)或角度不整合(angular unconformity)。



上下地层间出现的不同不整合接触关系

【节理】 joint　岩石中未发生明显位移的或潜在的破裂面。根据其成因,可分为构造节理和非构造节理;根据其与岩石形成过程的关系,可分为原生节理和次生节理;根据破裂发生的力学机制,可分为张节理和剪切节理;根据节理和所在岩层产状的关系,又可分为走向节理、倾向节理、斜节理和顺层节理等。总之,它是产生在岩石中的一些破裂面,不同于断层的是在于它没有明显的位移。在岩石中软弱带,后期的风化、侵蚀,常沿节理发生,从而形成一些特殊的地貌景观。许多著名的景观都和节理有关。如著名的三清山的尖峰、张家界的高大石柱等都是岩石沿节理面风化而形成的。节理本身也是重要景观,如澎湖的玄武岩柱状节理。

【柱状节理】 columnar joint　火山岩冷却时形成的柱状体节理。通常见于基性熔岩、酸性熔岩形成岩体中。节理柱以六边形或五边形最为常见,大多数节理面平直而且相互平行,节理柱的直径从几厘米到数米。这种节理是高热的熔岩在急速冷却过程中因体积收缩形成的。许多与火山岩有关的地质公园中均可见到柱状节理形成的地貌,如福建漳州滨海火山国家地质公园(玄武岩)以及中国香港国家地质公园(流纹质火山岩),均可见到这种地貌景观。


漳州滨海火山国家地质公园内的玄武岩柱状节理

【区域(大型)构造】 regional tectonics　在我国,区域构造常指一个省(区)、一个构造带等范围内的构造。例如纵贯华北陆块东部的郯庐断裂带,大兴安岭—太行山断裂带等都属于区域构造。通常应用的图件比例尺为1:50万至1:400万。

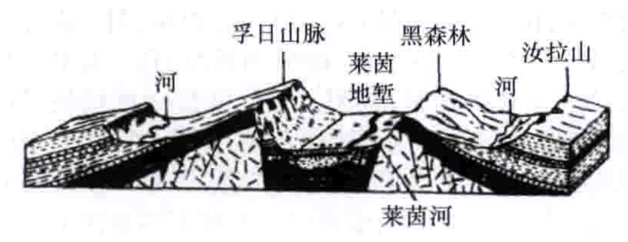
【裂谷】 rift valley　板块构造术语,两侧以高角度正断层为边界的窄长线状洼地。裂谷是伸展构造作用的产物,它使岩石圈减薄和破裂,地壳完全断离,有时新生的洋壳就会在其间产生,因此它代表了大陆裂解、洋盆产生的初期过程。裂谷以其线状形态及碱性双模式火山杂岩的发育为特点。在地质历史时期中,古裂谷系还出露下伏的环状碱性杂岩群。这些都是鉴别裂谷系的重要标志。目前所知,地球上主要的大型裂谷有东非大裂谷、莱茵河裂谷等。

【断裂带】 fault zone　地壳或岩石圈中的断裂有时不只表现为单一的断裂面,而往往是由多个断裂面构成的具有一定宽度的断裂带。在这个呈带状延伸的区域内,或者由被断裂作用产生的构造岩所占据,或者由许多近于平行的或相互交叉的断裂及被其分割的岩块所组成。断裂带有时可由两侧或一侧发育的主干断层构成明显的边界,有时则没有明显的边界。断裂带宽度为几米至数百米,大型断裂带宽度可达数十千米;断裂带的长度不一,短者仅数十米,长者以千米计,最长可达数千千米。

【地垒】 horst　由两条走向大致平行、相背倾斜的正断层组成的拉伸构造组合,两条正断层之间有一个共同的上升盘。组成地垒的正断层可以是单条产出,也可以是数条产状相近的正断层构成的依次断落的阶梯式断层系。地垒是一种构造几何现象,年轻的大、中型地垒常形成断块山地的构造地貌景观。

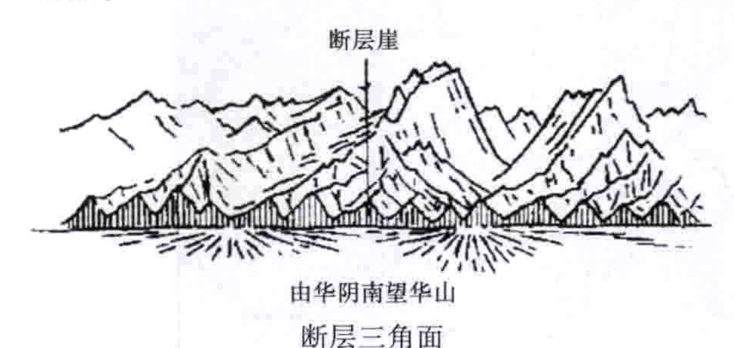
【地堑】 graben　由两条走向大致平行、相向倾斜的正断层组成的拉伸构造组合,两条正断层之间有一个共同的下降盘。构成大、中型地堑的正断层

常常不是单一的，而是由数条产状相近的正断层构成一个同向的阶梯式断层系列，但在一个地堑的两侧不一定同等发育。地堑是一种构造几何现象，年轻的大、中型地堑常形成断陷盆地或裂谷式的构造地貌景观。如欧洲的莱因地堑和中国的汾渭地堑，它们在地形上常呈狭长的谷地或一连串长条形盆地或湖泊。



莱茵地堑断面图

【断层三角面】　triangular face of fault　断层面呈三角形态峭壁。断层崖被冲沟或溪谷切割而成的三角形陡崖，是一种典型的断层三角面地貌景观。如秦岭北坡沿山前断裂，与渭河平原交接处沿山麓分布出现的断层三角面，形成了一道特殊的风景线。



断层三角面

【单面山】　cuesta (monoclinal mountain)　发育在单斜构造上的山地。单斜构造是破坏了的背斜或向斜的一翼。单面山的特征是山体沿岩层走向延伸，两坡不对称，一坡陡而短，一坡缓而长。与岩层倾向相反但与岩层层面近于垂直的一坡是陡而短的前坡，与岩层倾向一致且与层面近乎平行的一坡是缓而长的后坡。


单面山

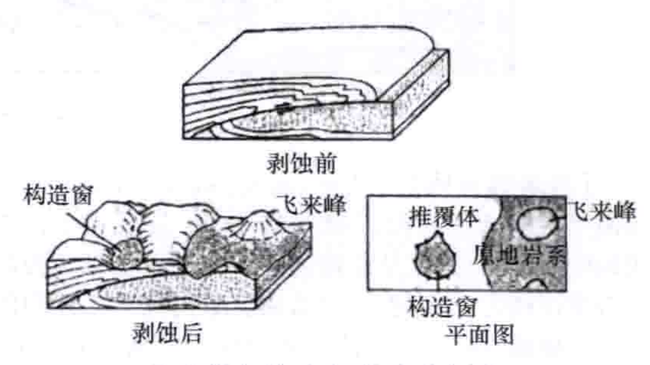
【猪背山】　hogback　单面山的一个特殊类型。形成于岩层倾斜较大的单斜构造上，是一种两坡较陡、坡长近似于相等状若猪背的山岭。通常岩层倾斜一般超过45°，由构造面控制的后坡与侵蚀而造成的前坡常成对称出现。“猪背山”几乎全由坚硬岩层组成，走向平直。在构造盆地边缘由于岩层翘起，倾斜较大，也常出现猪背山。



猪背山

【断块山】　block mountain　地壳因断块活动隆起而形成的山。它的特点是山边缘平直，山坡陡峻成崖，即断层崖。与相邻平地之间没有过渡地带，常急转直下。断层崖受横向沟谷的分割，变成一系列三角形的平面，又称断层三角面。断块山可在各种地质构造的基础上形成，有的只在一面有断裂，有的两面均受断裂控制；有的是单独存在，有的则是成群分布，排列方式可以是相互平行的、雁行的、斜交的或同心圆式的。常见的断块山有地垒式断块山和掀斜式断块山，在中国华北、东北等地均多见这类断块山。如泰山、华山、恒山等都是断块山。

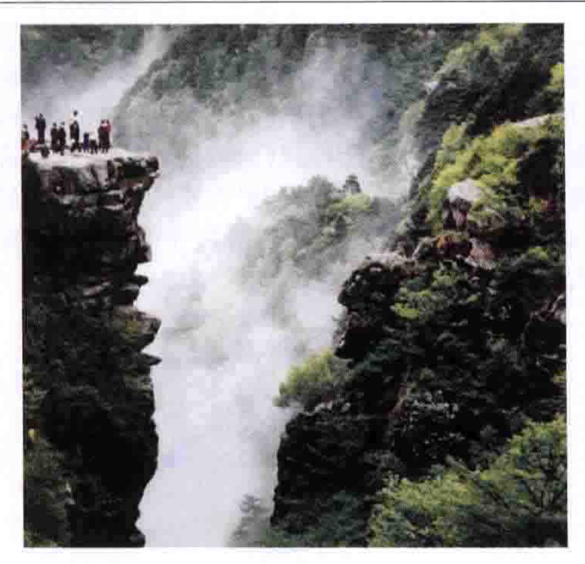
【飞来峰】　klippe　推覆体或逆冲岩席被侵蚀切割后形成的，位于原地岩体之上的外来岩体的孤立残山。通常表现为周围被断层线圈闭的较老岩块，上叠在下盘较新的岩块之上。



飞来峰与构造窗形成示意图

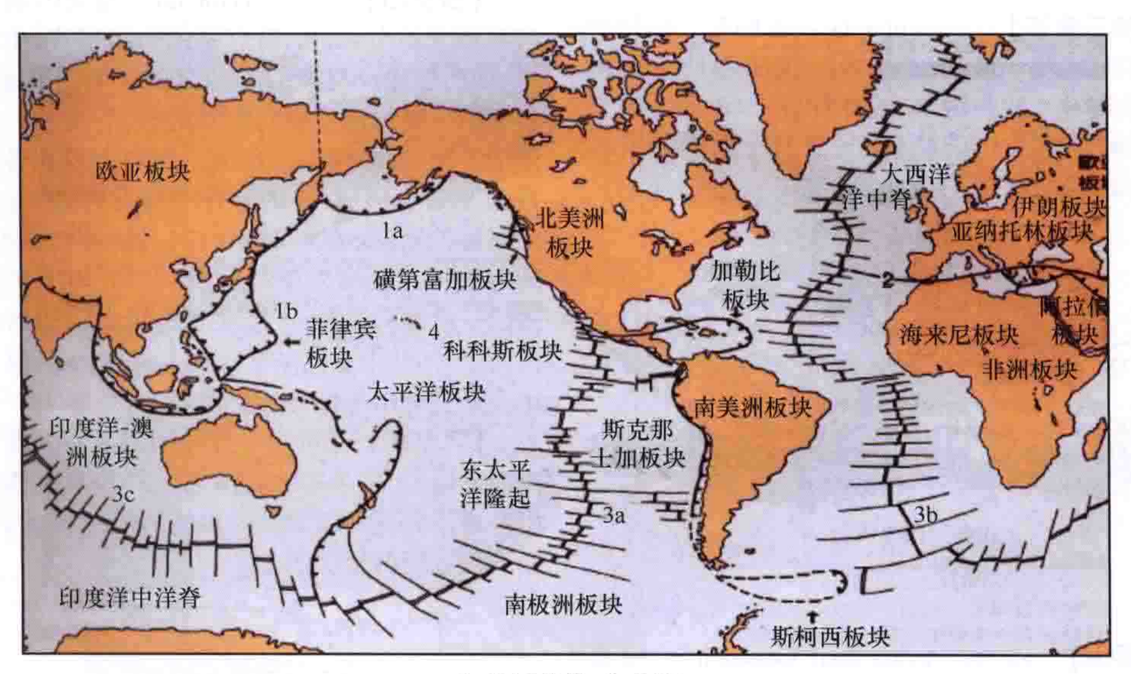
【构造窗】　window，fenster　推覆体被侵蚀切穿后，断层面下伏的原地地层露出的构造现象。通常表现为被外来岩体所包围，四周为断层线所圈闭的下盘岩体的露头。

【断层崖】　fault scarp　由断层面裸露而形成的峭壁。如庐山的龙首崖。多数断层崖在形成后均受到剥蚀作用的改造。



断层崖——庐山龙首崖

【全球板块构造】 global plate tectonics 用板块构造学说对整个地球地质结构进行划分的一种模式。现代全球构造特别强调地球表层的岩石圈由若干个相对坚硬的板块所组成,板块核部由相对稳定的地块(克拉通)构成,板块之间有特征的板块缝合带构成板块边界。板块的划分有多种,1967 年 Mckencie 等将全球划分为:Ⅰ. 阿拉伯板块; Ⅱ. 欧亚板块;Ⅲ. 科科斯板块;Ⅳ. 北美板块;Ⅴ. 加勒比板块;Ⅵ. 南美板块;Ⅶ. 那兹卡板块;Ⅷ. 南极洲板块;Ⅸ. 太平洋板块;Ⅹ. 菲律宾海板块;Ⅺ. 澳大利亚-印度板块;Ⅻ. 非洲板块。尽管现代不同学者尚有不同的划分方法,但从整个地球来认识地表的构造,已是一种新的趋势,也就是从全球的角度来讨论地球不同地区的发展和演化。



全球板块构造略图

【板块缝合线】 plate suture; suture zone 通常指两个大陆板块相向碰撞的结合带。它代表了古板块的汇聚边界,因此是重建古板块的重要依据。板块构造学说认为:大洋板块的消减使原先位于大洋两侧的大陆碰撞、拼合,从而使大陆边缘产生强烈的变形。同时,在这个变形带内常保留有原来洋壳物质的残余(后者通常形成为明显的蛇绿岩套),一般认为,这样的碰撞结合带即为原来的地壳缝合线所在的位置。印度板块在向北漂移的过程中与古欧亚大陆碰撞,从而使新特提斯洋关闭,遂形成了印度板块-雅鲁藏布板块缝合带,在这个带内就有代表新特提斯洋壳残余的蛇绿岩套,以及俯冲增生楔、混杂堆积以及蓝片岩等标志性的产物。现在板块构造学说通常也根据板块缝合带的存在,划分不同的古板块。目前,我国及世界各地均已开发出一些和板块缝合线有关的地质公园。在我国,如河南信阳金刚台以及湖北木兰山地质公园,都处于我国南北两大板块交接的缝合线上,可以看到一系列与板块缝合线有关的地质和构造现象。还有就是台东的大纵谷,是欧亚板块和菲律宾板块的缝合带,从地形和地质上均可以见到这些板块缝合线的特征。

【欧亚板块】 Eurasian plate 目前所划分的全球板块之一。其范围介于西太平洋海沟系以西、喜马拉雅-阿尔卑斯山脉以北、大西洋中脊以东与北冰洋中脊以南的广大地区。基本上包括了目前欧亚大陆的大部分。新生代早期,该板块与印度-澳大利亚板块及非洲板块沿雅鲁藏布-阿尔卑斯缝合带相汇聚,形成目前所见的统一的欧亚板块。

【太平洋板块】 Pacific plate　目前所划分的全球板块之一。主体位于太平洋中,是一个主要由大洋地壳构成的板块。东界为圣安德烈斯转换断层,与北美板块等相接;西界为马里亚纳深海沟,与菲律宾海板块汇聚。目前沿太平洋中脊还在发生扩张活动,并有大量中基性的火山喷发。目前的大洋磁条带和大量地震资料研究表明,太平洋板块仍在继续扩张,并向东西两侧俯冲,形成了当前世界上最活跃的火山带和地震带之一。

【印度洋板块】 Indian plate,又称印度-澳大利亚板块(Indian-Australian plate)目前所划分的全球板块之一。该板块包括了大洋洲、印度次大陆和印度洋的北部和东部。其南以东南印度洋海岭与南极洲板块相接,东侧和太平洋板块之间以深海沟为界,北以爪哇海沟和雅鲁藏布缝合带和欧亚板块为邻,西界则以中印度洋海岭与非洲板块相接。

【南极洲板块】 Antarctic plate　目前所划分的全球板块之一。该板块以南极大陆为中心,包括了其四周的海盆。由于南极洲板块与相邻板块之间几乎全以洋中脊离散型边界为分界,同时南极洲板块又位于地球旋转轴之上,相对比较固定,因此常被用做计算板块运动速度的参照系。

【美洲板块】 American plate　目前所划分的全球板块之一。它的西部边界为圣安德烈斯转换断层、中美海沟、秘鲁-智利海沟等,东界为大西洋中脊。后来又将它进一步划分为北美板块和南美板块。

【北美板块】 North American plate　指北美洲与北大西洋的西部。其东界为大西洋中脊,西界为东太平洋海隆。该板块因大西洋中脊的扩张而往西运移,致使它与太平洋板块沿圣安德烈斯转换断层接触。北美板块与欧亚板块的分离时间大致发生于距今1亿年前。

【南美板块】 South American plate　包括南美洲和南大西洋的西部。其东界为大西洋中脊,西界为南美滨太平洋的智利深海沟。该板块不断向西运动,并由于西侧纳斯卡板块的俯冲,从而形成了智利-秘鲁深海沟和高耸的安第斯造山带。

【台东纵谷板块缝合带】 longitudinal valley suture of eastern Taiwan　位于台湾东部大纵谷地区的一条板块缝合带。呈NNE走向延伸,长约150km。这是一个宽约5~7km的谷地,两侧均为平直的断层,属一个断裂带。该断裂带具明显的左行走滑性质,东侧的海岸山脉至少相对北移了170km,东盘同时还有向西逆冲的特征。该断裂带也是一条强烈的地震活动带。断裂带两侧的地质特征和地球物理场均有明显差异,表明它们的地壳性质截然不同。沿断裂带还发育有标志高压环境下变质而成的蓝闪石片岩,沿断裂带还见有明显的混杂堆积(利吉层)。因而许多学者均认为这是一条典型的板块缝合带,是欧亚板块与菲律宾海板块的分界线。目前在台湾东海岸已经有一系列这样与缝合带有关的地质遗迹开发以供游人参观游览,包括从太鲁阁到台东的利吉,可以看到有关的挤压断裂、蓝片岩、蛇绿岩和有关的混杂堆积等景观。



台东大纵谷

【内蒙地轴】 Inner Mongolian axis　华北地台北缘一个长条形隆起的构造单元。黄汲清1945年命名。它西起阿拉善,往东经内蒙古大青山至河北燕山山脉北部,全长约2000km,宽约300km。在这一地区,前寒武纪的结晶基底广泛出露。其上直接被中、新生代的上叠盆地沉积所覆盖,缺少古生代的沉积盖层。长期以来,它被视为古生代时期分隔华北地台和它北面的兴蒙海槽的古隆起。后来研究表明,该地区可能是由于中生代的逆冲作用而导致前寒武系广泛出露,不是一个古生代的隆起区。

【秦岭地轴】 Qinling axis　华北地台南缘的一个次级构造单元。黄汲清1945年命名。它呈近EW向大体沿秦岭山脉的主脊延展,往东过南阳盆地后可与淮阳地盾相连接。这是一个主要由古老的变质岩所组成的地带。后来研究表明,这些"古老的变质岩",包括秦岭群、宽坪群、陶湾群和刘岭群等,主体部分属于中、新元古界或古生界,所谓"秦岭地轴"事实上是以逆冲系统为特征的秦岭造山带的根带。由于近代秦岭山脉的强烈上升,加之秦岭内一些坚硬的岩石,形成了大量特殊的地貌景观,为地质公园的开发和建设,准备了良好的基础条件。

【康滇地轴】 Xikang-Yunnan axis　原指四川康定至云南红河之间近SN向的前寒武系变质杂岩出露的地区。黄汲清1945年命名。被认为是显生宙以来长期隆起的地区。构造上将其划为扬子地台西缘一个二级正向构造单元。近年的研究认为,这一地区出露的变质杂岩主要是中、新元古代的产物,新元古代后期这里又发生了强烈的裂陷,并有大量火山活动,所以这一名词现已很少应用。

【淮阳地盾】 Huaiyang shield 原指长江下游武汉至南京间以大别山为主体的地区。黄汲清1945年命名。这里前寒武系结晶岩系广泛出露，被认为是一个长期隆起的正向构造单元。它向东延伸被郯庐断裂所截切。后来发现，该"地盾"北侧，有相当于北秦岭东延部分的产物。其后，更由于在大别山发现了一套逆冲系统，引起了对该"地盾"组成基底的争议。在这一地区，同时也发现了大量中生代时期的花岗岩侵入体，许多逆冲断裂系统也是中生代的产物，表明了中生代时期这里发生了强烈的陆内构造活动，同时也形成了许多风光优美的地质公园。如安徽天柱山、湖北大别山等著名的地质公园。

【华北地台】 North China platform 位于阴山-燕山和秦岭-大别两条造山带之间，范围包括华北、东北南部和渤海湾等地。黄汲清先生于1945年称之为"中朝地台"。由于它面积较世界其他地台小得多，且活动性较大，故又将其称为"中朝准地台"。这里是中国最古老的地台，在冀东和辽宁鞍山均有大于38亿年的同位素年龄岩石发现。18亿年前的中条运动形成了统一的华北地台的基底。其上，中元古代以来形成了未变质的盖层。2.4亿年以后，原华北地台解体，东部出现了大量岩浆侵入以及喷发活动，地层强烈褶皱并伴有逆冲推覆构造形成，属亚洲东部活动大陆边缘的一部分；西部的鄂尔多斯则仍保持稳定状态。中生代地层至今仍保持近水平产状。中生代后期，地台东部转为拉张环境，形成了广阔的华北平原。华北地台旅游资源丰富，近年来开发了一系列不同类型的地质公园。如有我国最老的以新太古代岩石为主的山东泰山、河北迁西-迁安地质公园；以中元古代地层为主的天津蓟县地质公园、北京房山地质公园、河南云台山地质公园、嵩山地质公园等等，也有以喀斯特溶蚀地貌为特征的北京石花洞；还有以中生代侵入体为主的公园，如北京密云云蒙山等。

【扬子地台】 Yangtze platform 范围包括长江(亦称扬子江)中下游的川、鄂、滇、黔、湘、皖、苏等省的大部分地区和陕南、桂北等地的一个地台。地台边缘为山脉所围绕，北侧有大巴山和米仓山，东侧有武陵山和九岭山，西北缘有龙门山等。目前已知地台基底主要为元古宙的变质岩，年龄在17亿~23亿年左右，其下可能还有更老的岩石。8亿年前的晋宁运动形成了扬子地台统一的基底，新元古代早期为广泛的裂解时期，从南华纪开始形成地台上广布的海相沉积盖层，一直延续到中三叠世。期间，在二叠纪中期，地台西部有大规模的玄武岩喷发，有人认为存在着这一时期的地幔柱活动。三叠纪印支运动以后，地台东部成为亚洲东部活动大陆边缘的一部分，西部四川盆地继续保持稳定状态。新生代时期，扬子地台具有明显的差异升降活动，造成了许多特殊的地貌景观，从而形成了许多著名的地质公园。其中著名的如云南石林以碳酸盐岩的溶蚀地貌为特色，湖南张家界以泥盆纪砂岩的石柱林地貌为主，四川龙门山以大规模断裂推覆构造为特点的地质公园等。

【鄂尔多斯地台】 Ordos platform 华北地台的一部分。位置在秦岭和内蒙古大青山之间，西为贺兰山-六盘山，东以黄河为界。其南部为陕北黄土高原，河沟中常见有产状平缓的古生界和中生界；北部为毛乌素沙地，出露有古老的变质岩系。这里一直以平缓的升降活动为主，盖层变形极为微弱，具有典型的地台特征。中生代时，这里是一个大型内陆沉积盆地，地层产状极为平缓。新生代时期，这里分布有大量黄土，成为著名的黄土高原，建设了洛川黄土地质公园。黄河壶口瀑布也是在该地区近水平的中生代岩层上形成的，形成了黄河壶口地质公园。

【地块】 block 一般指在地槽褶皱带中出现的一些古老岩石分布区。其面积可以大小不一，小者几十、几百平方千米，大者几万至数十万平方千米。一般认为，它是在地槽强烈活动时相对隆起的地区，因而有时其上可以有厚度不大的沉积盖层。有人将它称为"中间地块"(intermediate massif)。

【中朝地块】 Sino-Korean block 黄汲清先生在1945年、1980年曾称为"中朝地台"或"中朝准地台"，相当于华北地台。而有些学者强调在华北冀东至东北鞍山等地已出露古老岩系，应称其为地块，"中朝地块"即由此而得名。

【柴达木地块】 Qaidam block 夹于祁连造山带和昆仑造山带之间的一个菱形地块。面积有12万km^2。地块大部为新生界所覆盖。地块北部出露有元古宙早期的变质岩系。南华-震旦系含冰迹层，已属未变质的沉积盖层。早古生代时期，地块北缘为稳定型的碳酸盐岩沉积，而南侧为地槽型碎屑岩夹中基性火山岩。晚古生代早期形成广泛分布的磨拉石，石炭-二叠系为海陆交互相沉积。中新生代为内陆盆地演化时期。新生代后期发生强烈褶皱，盆地的南北边界断裂都是指向盆地内部的逆冲断裂，显示了对冲式的前陆盆地的特征。柴达木地块内蕴藏了丰富的资源。新生代特殊的地质作用也造成了许多特殊的地貌景观，形成了一些内地罕见的地质公园景致。

【准噶尔地块】 Junggar block 位于阿尔泰与天山造山带之间，地理上相当于准噶尔盆地的范围的一个地块。该地块已几乎全被新生界所覆盖，中生界、古生界及前古生界只在地块边缘有所出露。目前对其基底的组成尚有不同认识，有人认为其基底为前寒武系，也有人认为其基底是古生代的洋壳物质。二叠纪以后，该地块成为一个巨型的内陆盆地，接受了逾万米的陆相沉积。盆地边缘指向盆地内部的大量逆冲构造表明，新生代时期这里仍然是一个挤压体制下

的前陆盆地。

【塔里木地块】 Tarim block　这是介于天山造山带和昆仑造山带之间的一个地块，面积达56万km^2。故又有人称其为塔里木地台。现有资料已经证实，塔里木具有古老的前寒武纪的结晶基底，已获得了33亿年的年龄。中元古代开始形成稳定的地台盖层型的沉积，一直持续到古生代晚期。中新生代它成为一个巨型的内陆盆地，可见到两侧山系向盆地内逆冲的现象，表明新生代以来这里也是一个处于挤压体制下的内陆盆地。塔里木盆地现已是我国重要的油气资源地。由于塔里木盆地覆盖着巨大的塔克拉玛干沙漠，特殊的沙漠地貌和景观，形成了许多具有西域特色的旅游地质景观。

【松辽地块】 Songliao block　位于大兴安岭东侧，大体相当于松辽平原的范围，面积约26万km^2。总体呈NNE向的不规则的长方形。对于该地块的基底至今尚有不同认识。有人认为该地块具有前寒武纪的古老结晶基底，有人则认为该地块的基底是海西期的褶皱基底。中新生代时期这里形成一个大型盆地，沉积了巨厚的陆相沉积，成为我国重要的油气产区。

【扬子地块】 Yangtze block　相当于"扬子地台"。有人强调该地块的核心部位主要由古老的变质岩系所组成，其上为新元古代至中生代早期的地台型盖层沉积所覆盖，故称之为"扬子地块"。

【华夏地块】 Cathaysian block　在中国东南沿海的浙江东部和福建沿海地区的一个地块。在广泛分布的火山岩之下，出露有零星分布的深变质岩，1924年葛利普(A. W. Grabau)称之为华夏古陆。其后，在这些变质岩中陆续获得了14～18亿年的同位素年龄，同时研究表明闽西南下古生界中的碎屑岩物源来自东侧，因而认为可能有一个不同于扬子地块的前寒武纪陆块。其范围可能从浙闽一直到云开地区，向东可能已经被海水所淹没。目前对华夏地块的范围、性质和演化历史及其与周边地块的关系尚有许多不同的认识。

【华南地块】 South China block　有人将华夏地块的范围限于东南沿海一带，其北侧是广阔的加里东海槽，因而称之为"华南地块"。实际上其含义和前述之"华夏地块"类似。

【兴蒙造山带】 Hinggan-Mongolian orogenic belt　这是中亚造山带在中国境内的一部分，包括松辽盆地以西和以北的兴安岭和内蒙古东部的造山带。其中又有早古生代和晚古生代等不同时期形成的造山带。该带北与蒙古-鄂霍次克造山带相邻，南接中朝地台。其前身是分割西伯利亚和中朝两个古陆的古生代大洋。

【祁连造山带】 Qilian orogenic belt　夹持于华北地台与柴达木地块之间的造山带，主体在青海、甘肃交界的祁连山地区。造山作用涉及河西走廊、陇东地区及柴达木的北缘。由北向南可分为3个带，简单可归纳为：中祁连是基底隆起带，出露有变质结晶基底；北祁连是早古生代的深海槽及活动大陆边缘，发育有几条蛇绿岩带及大量岛弧火山岩；南祁连则是一个早古生代的被动大陆边缘，特别是志留纪发育大量碎屑复理石。加里东运动后全区隆起，泥盆纪的磨拉石沉积广布于山前凹陷中。华北与祁连、柴达木拼合，形成统一的华北陆块。中新生代后期，祁连再次受到挤压，山体再次隆升，并形成了向两侧推覆的逆冲构造带。

【天山造山带】 Tianshan orogenic belt　横贯于新疆中部的呈东西向延伸的造山带，构造上夹于准噶尔地块与塔里木地块之间。其范围大致与天山山脉相当，向东可延至甘肃北山地区。构造上天山由北往南可划分为北、中、南3个带。中天山由于有大量前寒武系的变质岩而被认为是天山中的一个古老的隆起的单元。其上的下古生界具有华南的沉积特征和生物群。近年的研究认为，北天山是准噶尔地块和古生代天山洋之间的增生楔，特别是晚古生代具有强烈的中基性火山活动。南天山则被认为是塔里木北缘的一部分。古生代晚期的拼合使天山一度强烈上隆，海水退出。中生代末至新生代时期，天山再度活跃，在两侧陆块的挤压下强烈上升，形成了今日分割南北两大盆地的天山山脉。由于天山新生代时期的强烈上升，形成了许多特殊的地形和地貌，成为重要的旅游资源并建设成为地质公园。特别典型的如天山天池，是一个典型的冰川堰塞湖；而天山南麓的库车大峡谷则是一个中、新生代的风成丹霞地貌景观。这些景观的形成均和天山的挤压和隆升密切相关。

【中央造山带】 Central orogenic belt in China　系指中国中部东西向的一个巨型构造带。姜春发于1993年提出。包括西昆仑、东昆仑、西秦岭、东秦岭和大别山等5个造山带。姜春发等(2000)并提出，中央造山带可分为俯冲北、中和南三个带，分别属于古亚洲构造域和特提斯构造域。

【华南造山带】 South China orogenic belt　指我国湖南和江西省南部以及福建、广东、广西的一部分和浙江的一部分，位于江南古陆以南，华夏古陆以北之间的广大地区。过去许多学者将其称为华南加里东褶皱系或华南加里东造山带。这一地区从晚古生代开始才成为一个稳定的陆块，中生代时期成为受太平洋板块俯冲影响最明显的地区之一，发生了强烈的火山活动和岩浆侵入，其后一系列断陷盆地沉积了大量陆相红色地层，成为我国东部丹霞地貌发育的典型地区，从而为这一地区提供了大量可供开发利用的地质旅游资源。

【台湾造山带】 Taiwan orogenic belt　指台湾本岛及附近岛屿组成的新生代弧-陆碰撞造山带。总体

呈北北东走向，与岛的长轴方向一致。从主分水岭中央山脉向西，地层时代依次变新，相当于欧亚板块前沿的大陆边缘增生楔和前陆盆地。最老的地层是沿中央山脉东坡分布的大南澳群，这是一套绿片岩、火山岩和角闪岩；上部有含石炭-二叠纪鲢科化石大理岩，构成了造山带最古老的基底岩石。中央山脊以西，分布了古近纪和新近纪的海相和海陆交互相沉积。中央山脉以东的海岸山脉则为菲律宾海板块的延伸部分。两者之间的台东大纵谷已被确认是一条板块缝合带。因此，台湾造山带总体是一条相当于欧亚大陆东缘的陆缘造山带。

【汾渭地堑】 Fenhe-Weihe graben; Fen-Wei graben　展布于阴山和秦岭两个EW向构造带之间，沿汾河与渭河分布，故名之。在秦岭以北，沿渭河呈近EW向延伸，至山西侯马、运城向北转为NNE向，由一系列地堑型盆地组成，形成一个地堑系，长约1200km，宽仅10~50km。地堑系开始形成于始新世，总体格局形成于上新世，第四纪以来继续沉陷。渭河盆地基底埋深达6000m，表明其强烈沉陷的状态。沿该地堑系出现许多温泉，同时还是一个近代地震活动带。所有这一切表明，它是一条现今仍活动的裂谷带。

【汾渭裂谷构造】 Fenhe-Weihe rift; Fen-Wei rift　有人强调它作为一条现今活动的裂谷，故称其为“汾渭裂谷构造”。

【郯庐断裂带】 Tancheng-Lujiang fault; Tanlu fault　全称为郯城-庐江断裂带。山东境内称沂沭断裂带。该断裂带呈NNE走向，主要由4条断裂组成地堑和地垒，向北可能越过渤海，与依兰-伊通断裂及密山-敦化断裂相连，一直延伸出国境。它是一条左行走滑的巨型断裂，活动时期主要在中生代，新生代时期则已经转变成一条右行剪切断裂带。对于该断裂带的形成时期、平移距离至今尚有许多不同的说法，但对于它在中国东部中生代以来，构造演化中的重要作用则是公认的。

【龙门山推覆构造】 Longmenshan nappe structure　位于四川盆地的西北缘，呈NE向展布的一个构造。西南起自泸定附近，向北东经灌县、汶川、阳平勉县进入秦岭 全长约600km，构成了中国东西之间重要的地质分界线。重力上也显示为一条明显的重力梯度带。中生代以来，各期构造运动均十分强烈，造成一个宽度在30km以上的逆掩推覆带，成为今日青藏高原的东界。

【长城错断遗迹】 Great Wall dislocation relics　发生在长城上的地质断裂。据地震调查报告，该现象发生于1739年平罗-银川8级大地震，这次强烈的地震断层在两处错断了红果子沟明代长城，断层两侧长城最大垂直断距1.5m，右旋水平位移1.45m。20世纪80年代中国地震地质工作者进一步研究了该活动断裂，发现它是贺兰山东麓活动断裂带的分支。沿此断裂带还发现了历史地震、古地震的多处遗迹。此外，在天津市蓟县黄崖关也有长城错断遗迹，但当地管理单位在修复长城时又使其连接起来，从而破坏了地质遗迹。

【西安地裂缝】 Xi'an ground crack　西安市地表明显出露的地裂缝。总长度超过40km，分布区域面积达150km²。它们的出现和发展具有以下特征：①地裂缝活动具有迁移性，南郊的地裂缝先开始活动，然后依次向北发展。②活动时间具有周期性，20世纪20年代至30年代为第一次活动高潮期，50年代末至60年代初为第二活动高潮期，70年代中期为第三活动高潮期。1985年以来，北郊和东北郊的地裂缝又出现较强的活动。③活动性质为张裂并伴有垂直断陷和水平扭动，在高潮期中，垂直滑动速率可达几毫米至20mm/a。④它们的活动对地面各类建筑物都有极大的破坏性。最新的研究认为，它们的活动和发展在构造上受深部断裂的控制，又与地下水的过量开采密切相关。类似的地裂缝现象在渭河盆地、山西断陷、银川盆地和河套盆地也有广泛分布。

【豆腐岩构造】 bean curd rock structure　在台湾基隆附近，海滩上分布的一种地质构造。由中新世大寮组的砂岩组成，由两组近垂直的节理将它们切割成豆腐块状，故名“豆腐岩构造”。又经海水的冲蚀，形成一种特殊的地貌景观。进一步在海浪冲蚀下又可形成蘑菇状不同的形态。



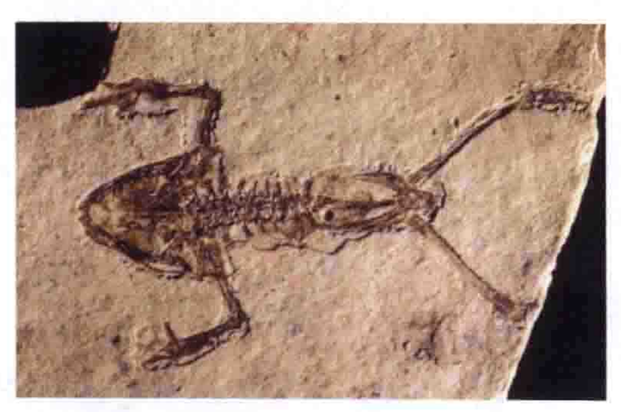
两组垂直节理形成的豆腐岩构造

3.4　古生物古人类景观旅游资源

【古生物古人类景观旅游资源】 Paleontological and fossil man tourism landscape resource　具有旅游开发利用价值的古生物与古人类化石及化石的总称。古生物与古人类化石是研究地球生命起源和演化的重要物证，许多造型奇特、外观美丽的化石是旅游者喜爱的对象，众多的地质公园和旅游景点都是由古生物产地建设而成的。如四川自贡（恐龙）、云南禄丰

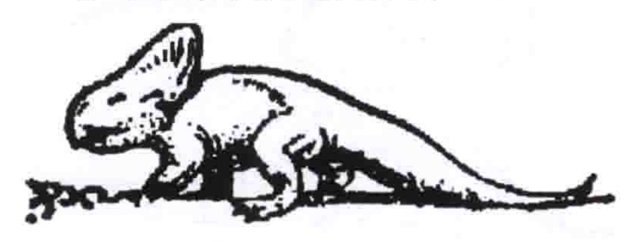
(恐龙)、甘肃刘家峡(恐龙足印)、黑龙江嘉荫(恐龙)、辽宁朝阳(恐龙鸟化石)、河南西峡(恐龙蛋)、北京延庆(硅化木、恐龙足印)、云南澄江(寒武纪生命大爆发)、北京房山(北京猿人)等地质公园都是以古生物或古人类化石为主要地质景观而建立的。古生物古人类化石景观已成为十分重要的旅游资源。

【两栖类】 amphibians　一种在个体发育过程中,或多或少需经变态的生物。幼体以鳃呼吸,适于水栖,成体以肺呼吸,适于陆栖。中国发现的两栖类化石不多,但都具有极高的科学研究和观赏价值。两栖类最早出现在晚泥盆世,古老的两栖类繁盛于石炭纪-二叠纪。玄武蛙化石见于山东临朐山旺的硅藻页岩中。蛙的皮肤印痕及骨骼清晰可见,保存极为完整。与此同时,还发现有许多蝌蚪化石。热河生物群中发现了大量保存精美的两栖动物化石,填补了中国中生代滑体两栖动物化石的空白,为研究滑体两栖类在中国的早期演化和迁徙提供了重要信息。代表种类如丽蟾、中蟾、塘螈、辽西螈等。



玄武蛙

【爬行类】 reptiles　曾繁盛一时的庞大动物类群,为真正的陆生四足动物。产卵后可以在陆地孵化。最早出现在古生代末期,中生代盛极一时,遍及陆地、空中、海洋及河湖沼泽。中生代末期急剧衰落,仅有少数延续至今。爬行类因形态奇特而富有神秘感,除龟鳖类外,完整的个体难以采得,故完整者观赏价值极高。在爬行动物化石中,重要的大类有龟鳖类、蜥鳍类、鳄类、翼龙类、恐龙类等。



爬行类化石复原图

【龟鳖类】 chelonians; turtles and tortoises; *Chelonia*　体圆而扁,软体包在背甲与腹甲之中。头、颈、尾和四肢可缩进甲内的一种动物。常见背甲与腹甲保存为化石。中国东部和南部多数省区均出产过龟鳖类化石,如蛇颈龟、中国古鳖、南雄龟、陆龟及无盾龟等。

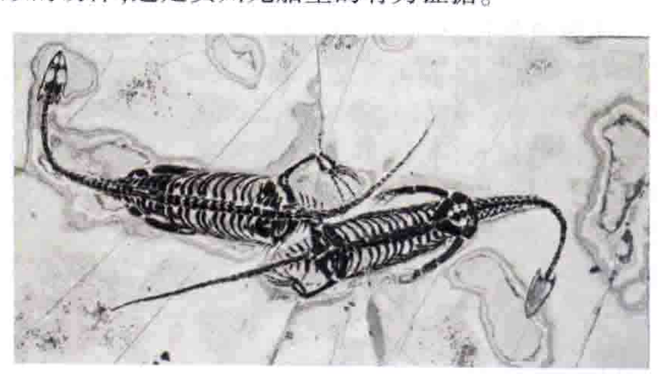




龟鳖类化石

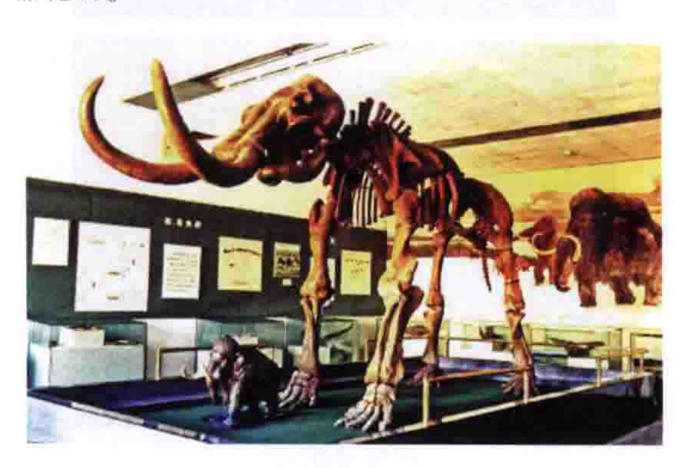
【蜥鳍类】 *Sauropterygia*; sauropterygians　两栖性水生爬行动物。能适应水中生活,四肢骨短壮而颈长,三叠纪较盛,如贵州龙、蛇颈龙以及典型的海生喜马拉雅龙、巢湖龙等。

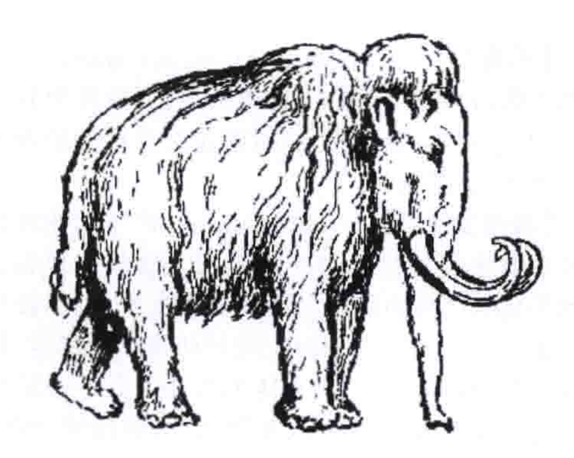
【贵州龙化石】 *Guizhousaurus*　产于贵州省兴义市顶效镇绿荫村驰名中外的贵州龙动物群化石。因贵州龙化石产地面积宽、品种新、藏量丰,兴义被誉为"龙的故乡"。贵州龙属海生爬行动物的蜥鳍类,肿肋龙科。骨骼为纯黑色,呈立体的骨条。其中最长的贵州龙化石有 1.55m,小的仅几厘米,骨骼清晰,栩栩如生。特别令人惊奇的是,在贵州龙化石身上发现了成形的幼体,这是贵州龙胎生的有力证据。



贵州龙化石

【猛犸象】 mammoth 长鼻目真象科的一属。史前猛犸象的体型巨大,高度约有 4m 多,约在 1 万年前消失。现存的亚洲象、非洲象都是由猛犸象进化而来。中国是草原猛犸象的起源地。1973 年,我国第一具巨型完整的松花江猛犸象化石,在肇源县三站镇出土;1992 年,在山东省济南市长清区崮山镇北大沙河,发现长毛猛犸象化石,是世界上分布纬度最南的长毛猛犸象化石;在山西长治屯留县岭上村、长子县鲍店镇西王坡,发现距今已有 100 多万年前的猛犸象化石;1980 年,在内蒙古呼伦贝尔市扎赉诺尔煤矿,出土了目前中国最大的猛犸象骨骼化石。





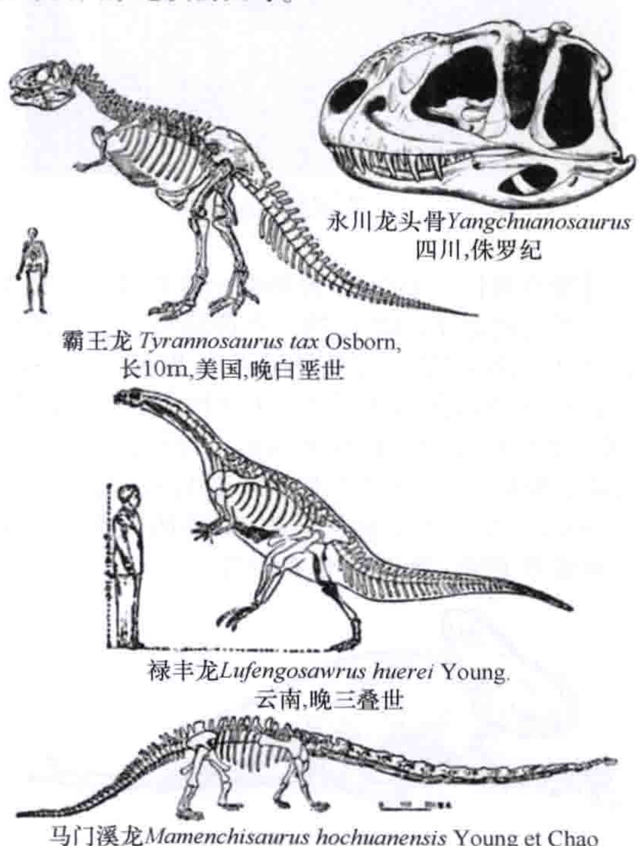
猛犸象化石及复原图

【黄河象】 *Stegodon huanghoensis* 哺乳纲长鼻目中的一属。因为化石是在黄河区域被发现的,所以命名为"黄河象"。高 4m,长 8m,大象牙长 3m 多,好像两把长剑,所以又叫剑齿象。黄河象的骨骼化石,是全世界已经发现的剑齿象骨骼中最完整的一具。黄河象化石是了解甘肃地区古地理、古气候的珍贵资料,是中国古生物发现的重要成果之一。



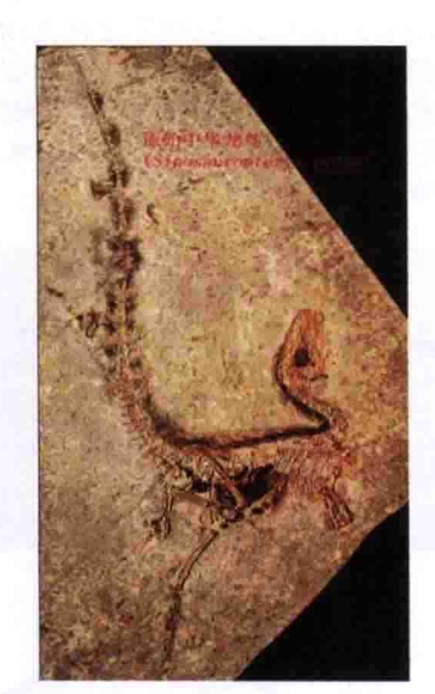
黄河象化石

【恐龙类】 dinosaurs 爬行动物中双孔亚纲初龙次亚纲蜥臀目和鸟臀目化石的泛称。恐龙是爬行动物中的一个庞大家族,有 900 ~ 1200 个属,生活在距今 2.25 亿 ~ 0.65 亿年前的陆地上。自 1822 年首次发现恐龙,迄今已有近 200 年的研究历史。中国是世界上恐龙化石最丰富的国家,恐龙化石产地几乎遍及全国。恐龙既有重要的研究价值,也是公众最喜爱的古生物化石之一,因此是重要的旅游资源。我国以恐龙为主题的地质公园有:四川自贡、黑龙江嘉荫、甘肃刘家峡、云南禄丰、辽宁朝阳、北京延庆、河南西峡、湖北郧县国家地质公园等。



恐龙类化石图解

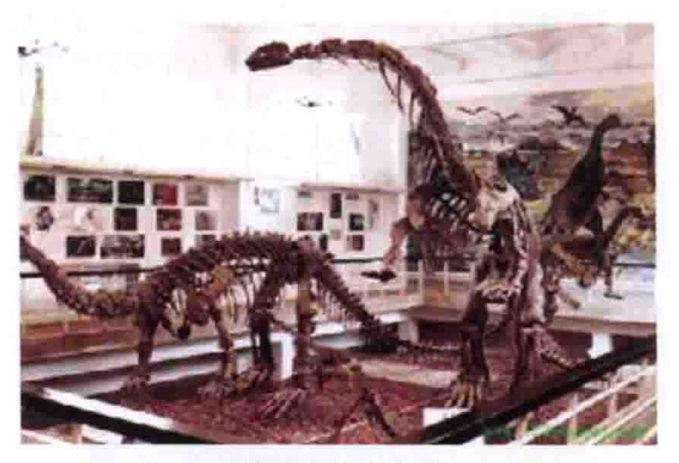
【中华龙鸟】 *Sinosauropteryx* 兽脚亚目美颌龙科的一属。发现于朝阳市北票四合屯下白垩统义县组的凝灰质粉砂岩中。据中国和世界古生物专家研究，中华龙鸟是世界上首次发现的具有羽毛的兽脚类恐龙，是恐龙向鸟类演化的过渡型动物。这一重大发现，为鸟类起源于小型兽脚类恐龙的假说提供了重要证据。





中华龙鸟化石与复原图

【许氏禄丰龙】 *Lufengosaurus huenei* 发现于中国云南省禄丰县的蜥臀目龙化石。体高2.6m，体长4.5m，体宽1.55m。生存于三叠纪晚期—侏罗纪早期，头小颈长，牙齿锯状，尾巴长而粗壮，前肢短后肢长，用后肢行走，以植物为食。许氏禄丰龙是中国所发掘最古老的恐龙类之一，与欧洲西部三叠纪晚期岩层中所发掘的板龙极为神似，是中国人自己发掘、研究、装架的第一具恐龙化石。因为是中国人自己找到并研究定名的，故被誉为"中国第一龙"。



许氏禄丰龙化石

【合川马门溪龙】 *Mamenchisaurs hechuanensis* 发现于中国重庆市合川县上溪仙庙组的蜥臀目龙化石。体长22m，宽3m，高6m，头小，颈长9m，相当于长颈鹿的3倍。有科学家推断它有两颗心脏。生存于侏罗纪晚期，陆地生活，群居，植食，四肢行走，当遇到肉食恐龙袭击时，便群起而攻之，纷纷用骨质尾锤抽打敌害。



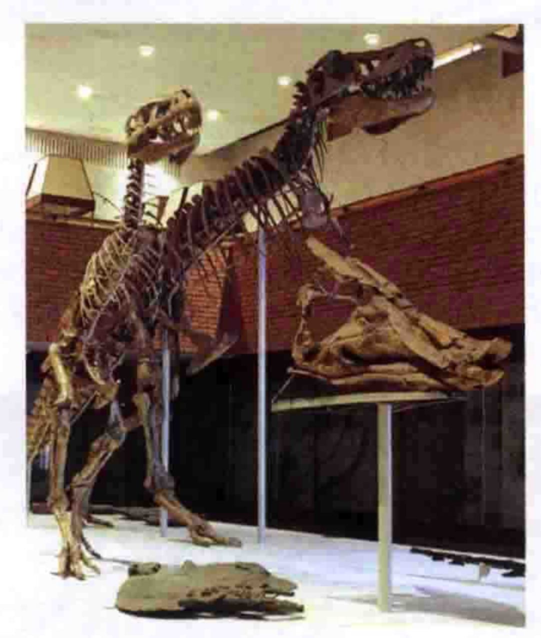
合川马门溪龙化石

【黑龙江平头鸭嘴龙】 *Homalocephale* 又称满洲龙。是一种大型鸭嘴龙。体长8m，身高4m，腭骨呈扁平三角形，为较进步的鸟脚类恐龙。植物食性，生活在湖泊的浅水边缘，时代晚白垩世，产于黑龙江嘉荫县，1902年发现，是俄国人在中国发现的第一条恐龙，因为其发现时间最早曾被称为"神州第一龙"。



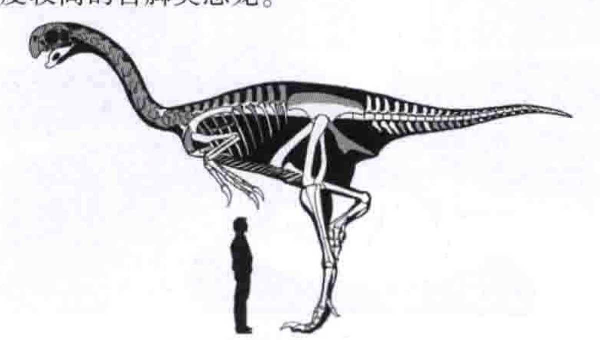
黑龙江平头鸭嘴龙化石

【特暴龙】 *Tarbosaurus*; tarbosaurs　属暴龙科的一种,最早发现于蒙古国。2010年在辽宁朝阳市喀左县也出土了暴龙骨化石,称为中国暴龙。这是一种大型肉食恐龙,可能是地球上有史以来最大的陆生肉食动物。生存于白垩纪晚期,体长12m,高约4m,头骨1.58m,头骨沉重,高而侧扁,具有两个很大的眼前孔,牙齿极为发达,前肢退化细弱,仅有二指,后肢粗壮有力,便于奔跑,时速约40km。群居生活,时常聚集一起猎杀进食,牙齿和后肢为武器,以大型植食恐龙如三角龙等为捕食对象。



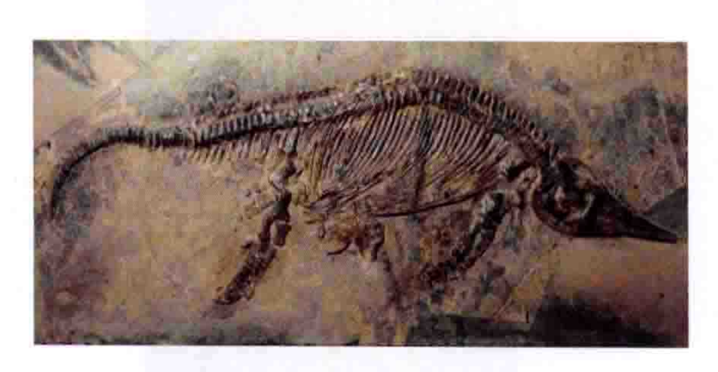
特暴龙化石

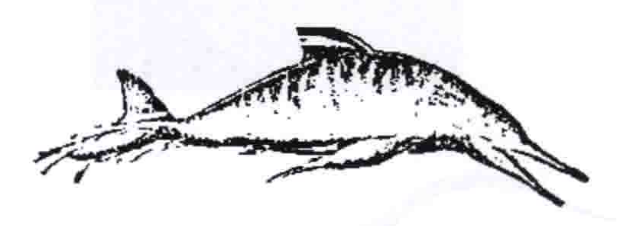
【二连巨盗龙】 *Gigantoraptor erlianensis*　目前已经发现的、世界上最大的窃蛋龙类恐龙。一般窃蛋龙身长小于2m,而二连巨盗龙身长达7.52m,背高3.55m,头高5.21m,体重大约1400kg,体形可与世界著名的暴龙类相比。二连巨盗龙是与鸟类化石最接近的大型窃蛋龙,它代表一种过渡类型的窃蛋龙类。股骨头的构造特征与现在的鸟类十分相近。前肢可能长羽毛,没有长牙齿,而是发育一个巨大的喙。骨骼构造特征表明,二连巨盗龙是一个恐龙向鸟类进化程度较高的兽脚类恐龙。



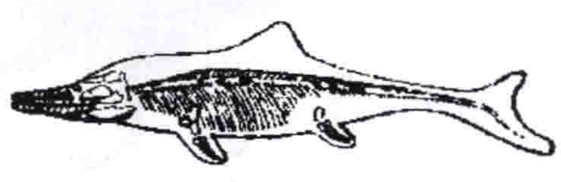
二连巨盗龙骨骼复原图

【鱼龙】 Ichthyosauria; ichthyosaurs　一种重新回到海里生活的爬行动物,而不是恐龙。繁盛于三叠纪和侏罗纪。中国鱼龙化石的产地主要分布在安徽、湖北和四川等地的下三叠统上部,以及贵州和西藏等地的上三叠统中。其中,在湖北远安和安徽巢湖等早三叠世晚期地层中发现的原始鱼龙化石,被认为是世界上目前已知时代最早的鱼龙之一;贵州关岭国家地质公园的鱼龙,数量之多,保存之精美,堪称世界一绝。中国最为著名的鱼龙化石,要属20世纪70年代在喜马拉雅山南坡海拔4800m地区发现的1.6亿年前的"喜马拉雅鱼龙",身长10m以上,嘴里长了600多个利齿。





鱼龙化石



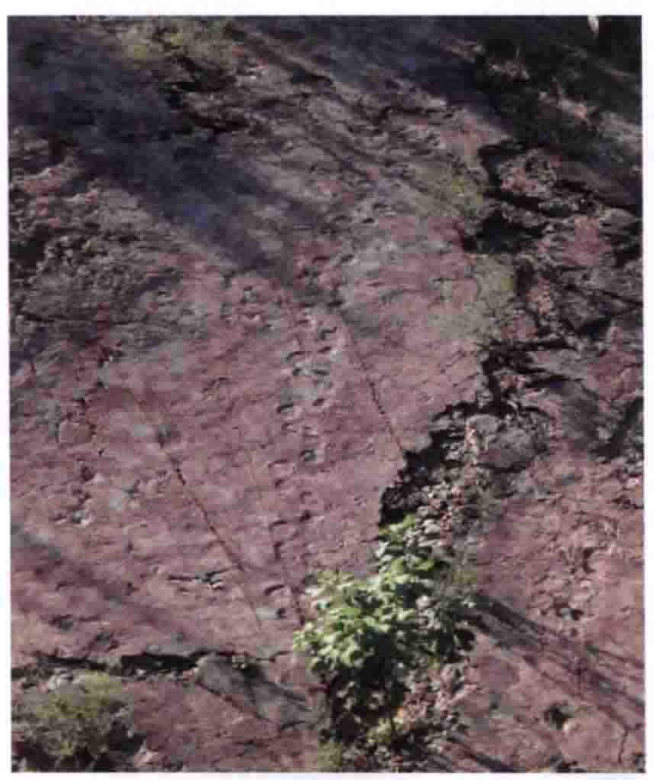
鱼龙化石素描

【遗迹化石】 trace fossil; ichnofossil　指各类生物遗留下来的生活痕迹和遗物。遗迹化石常见的有各种足迹、移迹、潜穴、钻孔,常呈放射状、管状构造,是蠕虫、节肢动物、海胆和软体动物及陆地四足动物等生物活动的痕迹。节肢动物在陆地或湖泊浅滩上,可留下排列规则的"足迹"。各种卵生生物的蛋、粪便等也属于遗迹化石。最具观赏价值的遗迹化石有恐龙足迹、鸟类足迹、三叶虫遗迹、恐龙粪、鱼粪、猿人石器等。

【恐龙足迹化石】 dinosaur track fossil　恐龙行走保留于沉积岩中的足印遗迹。据此可以判断恐龙的类型、个体大小、四肢类型、行动方式等。恐龙足迹

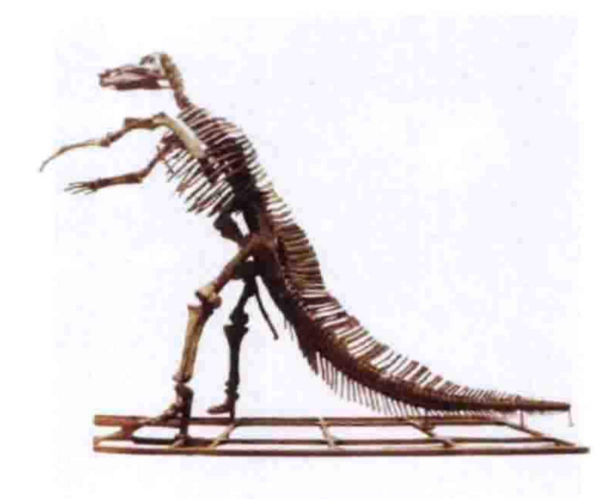
化石有单独的足印化石，也有连续的有方向性的足迹（或称行迹）化石。有的恐龙足印上，还清晰地保留龙足皮肤的似鳞状纹饰，为稀世珍品。





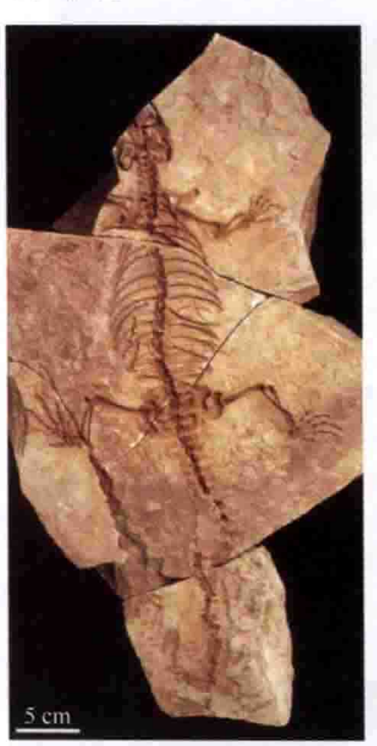
恐龙足迹化石

【巨型山东龙】 *Shantungosaurus giganteus* 1964年8月在山东诸城吕标乡的龙骨涧发现，是迄今为止世界上发现的体形最高大的鸭嘴龙。从头到尾有15m长，站起来有8m高，口中有上千枚牙齿。生存于白垩纪晚期。该龙与在美国和加拿大发现的埃德蒙顿龙相似，进一步证明当巨型山东龙在亚洲大地上漫游时，北美大陆与亚洲大陆是连在一起的。



巨型山东龙化石

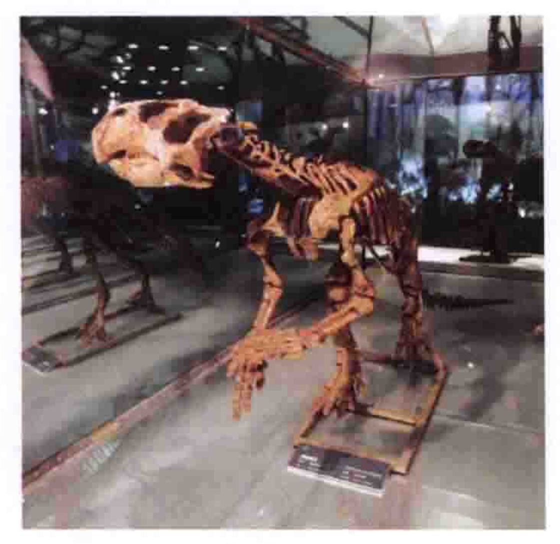
【鳄类】 Crocodilia; crocodiles 为初龙类中延续至今的唯一代表。头骨原始、扁平、吻长而多尖锥状列齿，头骨上具明显的凹坑状和脊状纹饰。中国鳄类化石多为头骨，如侏罗纪的山东鳄、西蜀鳄，古近纪的马来鳄等。





鳄类化石

【鹦鹉嘴龙】 *Psittacosaurus* 为一种小型植食性恐龙。这种恐龙在中国分布较广，时代为早白垩世。因生有一张类似鹦鹉的嘴而得名。属小型鸟脚类恐龙，体长1～2m，两足行走，头短宽而高，吻部弯曲并包以角质喙，前肢比后肢略短。群居，母龙养育大量幼龙，在辽宁省朝阳市可见到成窝的幼体化石保存。

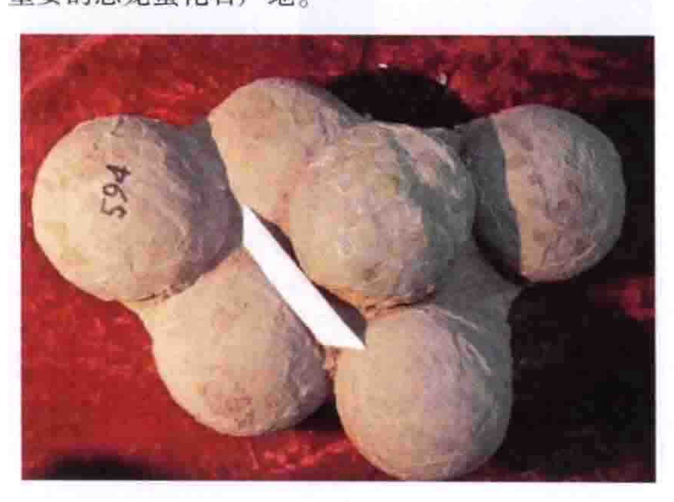


鹦鹉嘴龙化石



一窝鹦鹉嘴龙幼仔化石

【恐龙蛋化石】 dinosaur egg fossil　恐龙类动物所生下的能传宗接代的生殖产物。恐龙蛋化石的大小悬殊,小的直径在 3cm 左右,大的直径可达 56cm。蛋化石的形状通常为卵圆形,少数为长卵形、椭圆形和橄榄形。恐龙蛋中最珍贵的品种是含有胚胎的恐龙蛋。中国是世界上恐龙蛋化石埋藏异常丰富的国家,无论在品种上、还是数量上,都令世人瞩目。河南南阳,广东南雄、始兴、惠州、河源,江西信丰、赣州,山东莱阳,四川,内蒙古,江苏宜兴,湖北郧县等地都是重要的恐龙蛋化石产地。



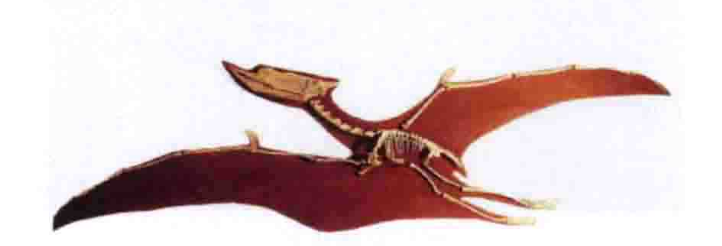


恐龙蛋化石

【翼龙类】 pterosauria; pterosaur　一种适应空中飞行的爬行类动物,而不是恐龙。骨骼轻盈中空,头、喙细长而眼孔大,化石罕见。新疆下白垩统产准噶尔翼龙及湖翼龙。



翼龙类化石



秀丽祁氏翼龙化石及复原图

【鸟类化石】 bird fossil　各种鸟类化石的统称。中国鸟类化石的发现已有几十年的历史。近年来在辽宁西部,中华龙鸟化石的发现,表明中华龙鸟为小型兽脚类恐龙,为鸟类真正始祖,有力地支持了鸟类系由小型兽脚类恐龙演化而来的学说,并将原始鸟类演化历史分为 4 个阶段:中华龙鸟期—始祖鸟期—孔

子鸟期—真鸟期。4 个阶段的代表在辽宁西部都有发现，这些发现引起世界轰动。到目前为止，在中国辽宁省西部的朝阳国家地质公园发现鸟类化石 250 多枚，经专家研究确定为 3 个亚纲、11 个属、14 种鸟类。



孔子鸟化石

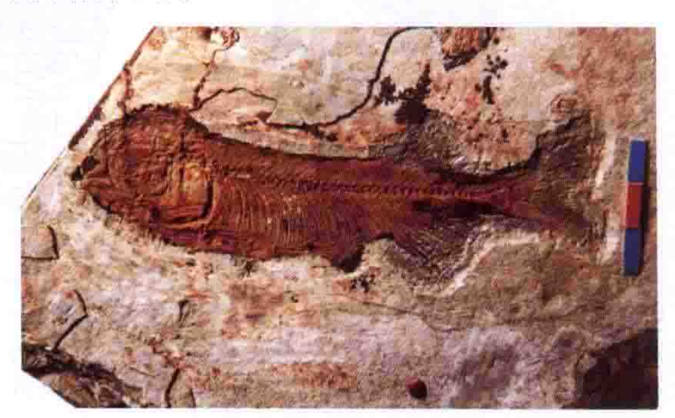
【鱼类化石】 fish fossil　各种鱼类化石的统称。鱼类是一种水生脊椎动物，种类繁多，包括无颌纲、盾皮纲、软骨鱼纲、棘鱼纲以及现代硬骨鱼纲。经过数亿年演化，鱼类从兴起走向繁盛，在泥盆纪占据了绝对优势，所以把泥盆纪称作“鱼类时代”。泥盆纪的原始鱼类主要分布于滇东、桂中及湘、鄂、赣等省区，保存在砂岩、粉砂岩中。中生代早期的软骨鱼类仅具有牙、鳞和鳍的化石。中生代晚期的硬骨鱼类化石丰富，产地较多。如中国北方晚侏罗世盛产的狼鳍鱼、中华弓鳍鱼，贵州中三叠世的中华真颚鱼。新生代的鱼类化石主要分布在长江流域的中部，如鄂西、赣北古近纪的江汉鱼和临江鱼。

【北票鲟】 *Peipiaosteus*　鲟目的一属，属软骨硬鳞鱼类。鲟类除内骨骼全部为软骨质外，其外骨骼（鳞片）亦退化，只有数列纵行骨板，故鱼体几乎全部裸露无鳞。北票鲟体小，长约 20cm，呈梭形，头略低平，吻圆钝。只有小的侧线鳞，尾呈歪形。产于辽宁北票地区白垩纪地层中，以保存完整、形态优美、与围岩色差大者为佳。



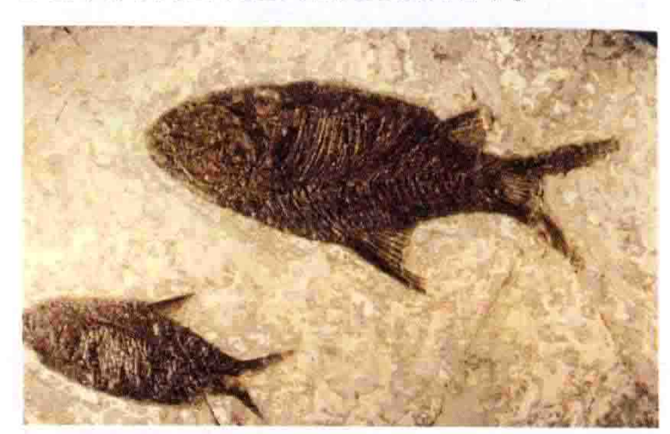
北票鲟化石

【狼鳍鱼】 *Lycoptera*　属硬骨鱼亚纲的一种，属淡水鱼类。体小，长 5～12cm，头长度与体高相近，眼大，背鳍位置靠后，脊椎 43～50 节，尾正型，末端尾椎骨向上扬。中国狼鳍鱼主要产于辽宁、内蒙古、河北、山东、甘肃等省区的晚侏罗世湖相沉积的岩石中。狼鳍鱼化石常为多条鱼成群保存在同一页岩中。收藏时当以条数众多、鱼形体态自然、排列有序、且结构清晰逼真、化石与底板色反差强的为上品。上品化石中又以两面剥开的正模与负模均同时保存、对称地摆放成对者为珍品。



狼鳍鱼化石

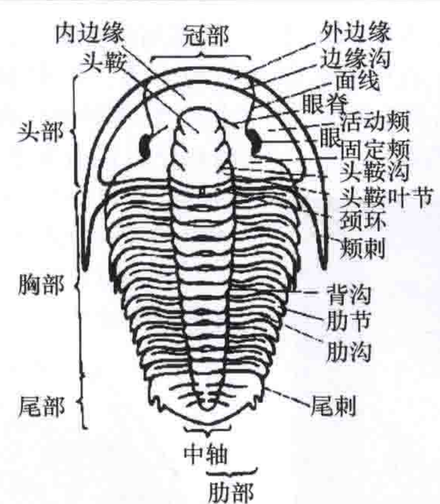
【江汉鱼】 *Jianghanichthys*　产于江汉地区的一种鱼化石。鱼体呈侧扁的卵圆形至长卵圆形，全长 6～8cm，头较小，鱼背高凸，背鳍位于体长的 1/2 处，与腹鳍上下近对称。尾柄及尾鳍均较短，属于正尾型、圆鳞，鱼体褐黑色。产于湖北松滋古近纪和新近纪的暗绿灰色-灰色页岩及钙质页岩中。



江汉鱼化石

【三叶虫】 trilobite fossil　海生无脊椎动物，节肢动物门中已灭绝的一个纲。大小不一，小者为毫米级，大者可达数十厘米。三叶虫在寒武纪和奥陶纪最为繁盛，到二叠纪末绝灭，生命历史达 3 亿年之久。三叶虫身体扁平，披以坚固的背甲，腹侧为柔软的腹膜和附肢。背甲两条背沟，纵向分为头、胸、尾三部分，故名三叶虫。三叶虫化石产在灰岩、泥质灰岩或页岩中，著名的山东燕子石就是三叶虫化石中的一种。三叶虫观赏石品种有蝙蝠虫（燕子石）、四川虫、湘西虫、王冠虫等。

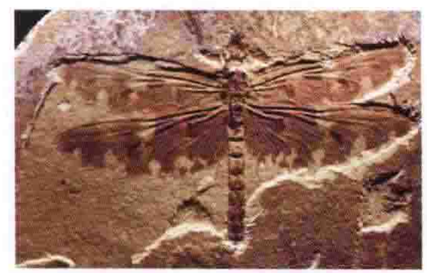






三叶虫化石及三叶虫化石结构图解

【昆虫化石】 insect fossil　节肢动物门的一纲。雌雄异体，发育大多经过变态，最早出现于泥盆纪，一直延续至现代。种类极多，约占整个动物种数的80%。中国昆虫化石主要产于晚侏罗世至早白垩世及新近纪地层的页岩中，如冀东、鲁西、辽西的上侏罗统-下白垩统浅绿褐色致密页岩中的拟蜉蝣、裂尾虾、蜻蜓、蜜蜂等。辽宁抚顺煤田古近系下部岩层中琥珀里的蚊、蠓、蝇、蚁等；山东临朐古近系下部纸状硅藻页岩中的蚊、蝇、蚁、蛾等。昆虫化石中以保存于琥珀中的昆虫最为珍贵。中国产昆虫化石最多的地区是山东莱阳，不仅种类和数量多，而且保存比较好。





昆虫化石

【珊瑚化石】 coral fossil　海生无脊椎腔肠动物。珊瑚纲的重要类别有皱纹珊瑚、异珊瑚、六射珊瑚、八射珊瑚及床板珊瑚等。珊瑚幼虫为白色，长大后因吸取海水中的铁质便由外皮向内逐渐变成红色。珊瑚死后，与海底物质一起，经过石化作用而变成珊瑚化石。



各种珊瑚化石

【腕足类化石】 brachiopod fossil　腕足动物是海生底栖、单体或群居、具体腔、不分节而两侧对称的无脊椎动物。具两瓣大小不等的壳，壳质主要为钙质或几丁磷灰质。腕足动物现存约有100属300余种，但在地史时期曾相当繁盛。据统计，已描述的有近3500属，种数估计超过33 000种。腕足动物化石在确定地质时代方面有重要意义。在志留纪至二叠纪最为繁盛，主要保存在灰岩、泥灰岩及钙质页岩中。大量个体聚集于同一块标本上，观赏价值较高，主要产自湘、桂、鄂、滇、黔等地。



腕足类化石

【弓石燕】 *Cyrtospirifer*　民间称“燕子石”，是中药店的常见品种。动物化石的一种。由方解石及文石等矿物组成。赋存于晚泥盆世地层之中，分布于世界各地。中国主要产于湖南的上泥盆统锡矿山组泥灰岩及泥岩中。滇东及桂中一带上泥盆统泥灰岩、灰岩及白云岩中均有产出。其单体经风化常散落于山野。当多个肥大而完整的弓石燕个体簇生在一起时，具有较高的观赏价值。



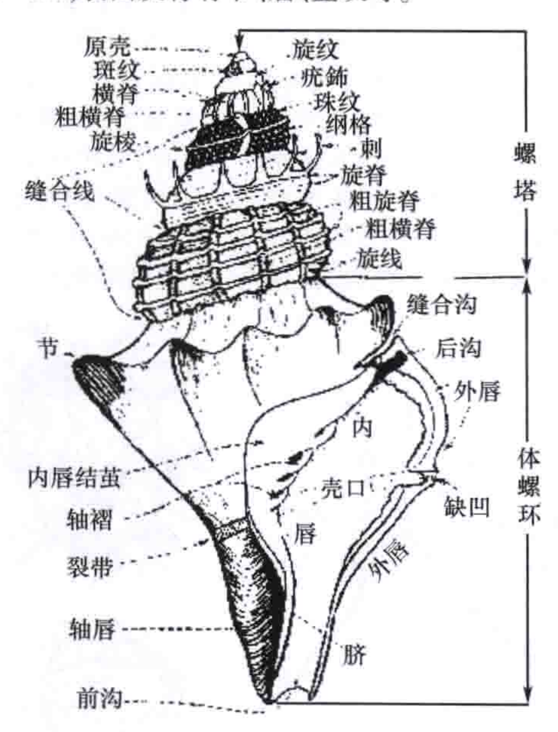
背视



正视

弓石燕化石

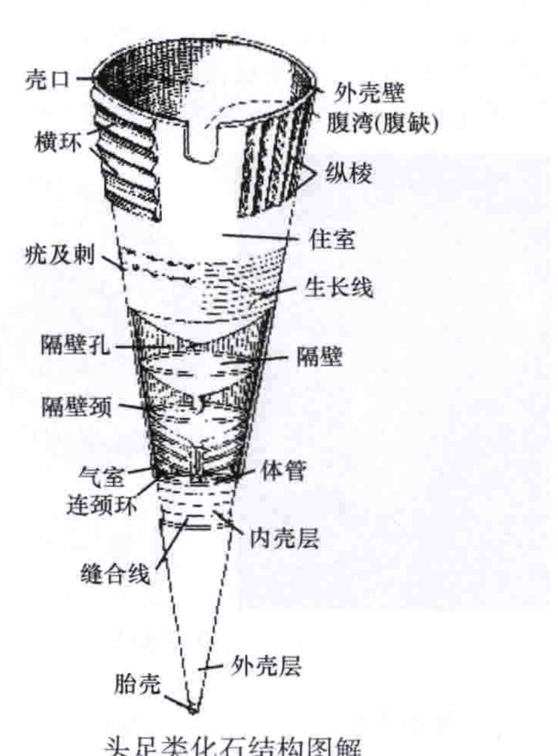
【软体动物化石】 mollusk fossil　各种软体动物化石的统称。可分为10个纲，即单板纲、多板纲、无板纲、掘足纲、喙壳纲、腹足纲、双壳纲、头足纲、竹节石纲和软舌螺纲。中国是一个盛产软体动物化石的国家，分布比较广泛。在云南澄江，以软舌螺为代表的澄江软体动物化石就有4属4种。台湾新化丘陵区崎顶层内富含软体动物化石，有锦海扇贝、云母扇贝、牡蛎、蟹守螺、小塔螺、柠檬贝6类。湖北三峡地区奥陶纪的头足纲化石具有坚硬的外壳，或直或盘卷，长2～6m，表面发育有节、瘤、竖纹等。





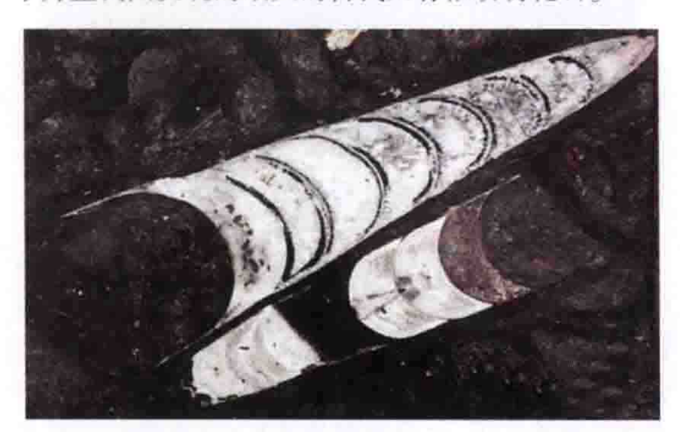
软体动物化石及结构图解

【头足类化石】 cephalopod fossil　是软体动物门中高级的一纲动物化石。现生的乌贼、章鱼、鹦鹉螺等均属此纲。因头部有环状分布的触手，用以捕食或爬行、游泳，故名头足类。该类全为海生，开始出现于晚寒武世，一直延续到现代，分布极广。该类化石是一类很重要的标准化石。鹦鹉螺类和菊石类是极具观赏价值的头足类化石。中国头足纲中的一属——角石化石资源非常丰富，北方奥陶纪地层中的鄂尔多斯角石、阿门角石、灰角石，南方奥陶纪地层中的震旦角石、盘角石、米契林角石等，都是代表性属种。



头足类化石结构图解

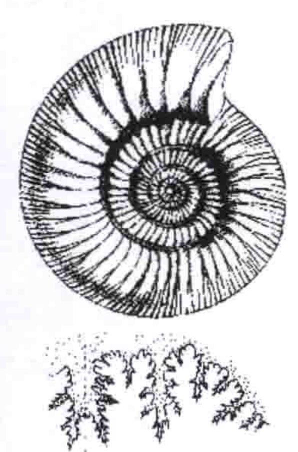
【中华角石】 *Sinoceras* 也叫“震旦角石”。头足纲中的一属，是我国特有化石之一。形似宝塔、竹笋，故又有宝塔石、竹笋石、震邪石之称。震旦角石以沿完整壳体中央纵向切面自然风化显露其内部构造者为上品，产于鄂西、湘西一带的中奥陶世(4.8亿年)紫红或浅绿灰色具泥裂纹的灰岩中。1994年，从湖北灰岩中发现一根长162cm的震旦角石化石，是迄今为止我国发现的最大的古代无脊椎动物化石。



中华角石化石

【菊石】 ammonite 生活于海洋中的一种无脊椎动物化石。因外观像盛开的菊花而得名。种类繁多，大小差别很大，一般的从几厘米到十几厘米不等，最大的比磨盘还要大。菊石是距今4亿～0.65亿年前的海洋无脊椎动物，因演化快速、特征明显、分布广泛，是划分和对比地层最有效的标准化石。侏罗纪和白垩纪的大部分海相地层，就是利用菊石来划分的。菊石化石的纵剖面呈美丽的螺旋形，色如琥珀。





菊石化石及其结构图

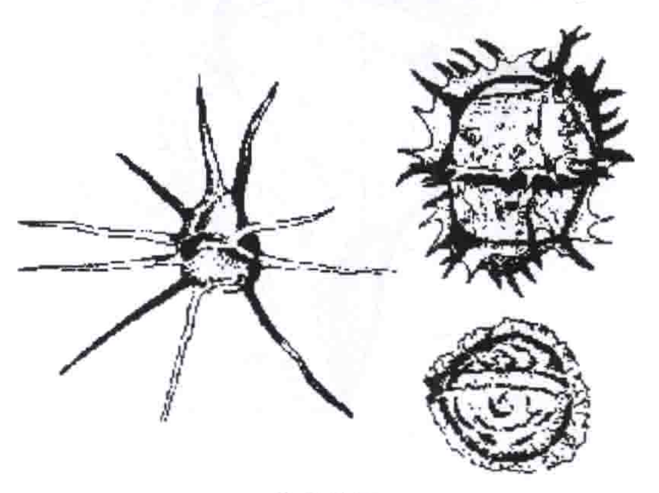
【河源菊石】 *Heyuanoceras*; *Heyuan ammonite* 河源菊石化石系拉丁期(中三叠世晚期)菊石化石。出自广东省河源市东源县双江镇增坑。在增坑发掘出来的菊石化石群落，个体直径一般达1～10cm，直径最大的有42cm，堪称我国之最。目前已发掘有20m²的这个菊石化石遗址，以花冠菊石为主，副花冠菊石为次。

【珠穆朗玛菊石】 *Qomolangma ammonite* 出自珠穆朗玛地区的菊石。我国西藏珠穆朗玛峰地区有大量的菊石化石。因为在2亿多年前，那里曾经是古喜马拉雅海，由于造山运动，地壳上升，海底变成了高山。因此，生活在海洋里的菊石，随保存它们的岩层，暴露出地表，成为喜马拉雅山地壳运动变化的见证，同时也为恢复当地的古生态环境，提供了有力的证据。



珠穆朗玛菊石化石

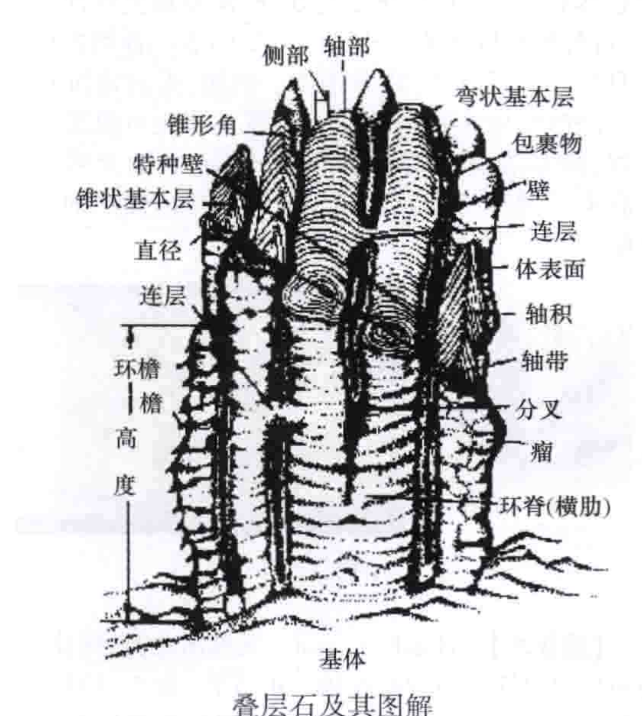
【藻类化石】 algae fossil 泛指由地质时期各种藻类保存而成的化石，主要有蓝藻、金藻、黄藻、红藻、绿藻、轮藻、甲藻、硅藻、褐藻等。藻类植物多为水生，过着浮游或底栖的生活。藻类化石保存整个藻体或局部构造，其中钙化者又统称为“钙藻化石”。在我国晚前寒武纪地层中，已发现有大量蓝藻、红藻化石。藻体形态多样，有的组成叠层石本身，或生在其侧壁或外缘；有的组成显著放射状结构的黑白相间的条带，或形成云雾状、锯齿状、草丛状花纹等；中、新生代地层中则产有丰富的硅藻、轮藻、沟鞭藻等化石。



藻类化石

【叠层石】　stromatolite　是由藻类在生命活动过程中，将海水中的钙、镁碳酸盐及其碎屑颗粒粘结、沉淀而形成的一种化石。随着季节的变化、生长沉淀的快慢，形成深浅相间的复杂色层构造。叠层石的色层构造，有纹层状、球状、半球状、柱状、锥状及枝状等。中国叠层石十分丰富，北方中元古界白云岩、白云质灰岩及灰岩中普遍产出；在南方新元古界震旦系上部白云质灰岩及硅质白云岩中亦有出产。





叠层石及其图解

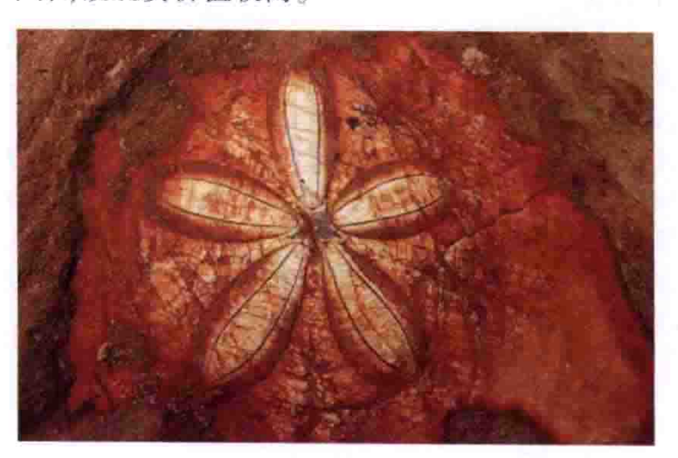
【琥珀中的化石】　amber fossil　简称琥珀化石。琥珀为白垩纪至新近纪松柏科植物的树脂经地质作用而形成，在其形成过程中会有昆虫、植物种子、枝叶等被裹入而成为化石。故名琥珀中的化石。如小动物（甲虫、苍蝇、蚊子）、植物（果实、树叶）等。中国的琥珀化石主要产自辽宁抚顺的古近纪煤田中，且有优质虫珀产出。另外河南的西峡和南阳、云南的保山和丽江及哀牢山、福建的漳浦也有产出。





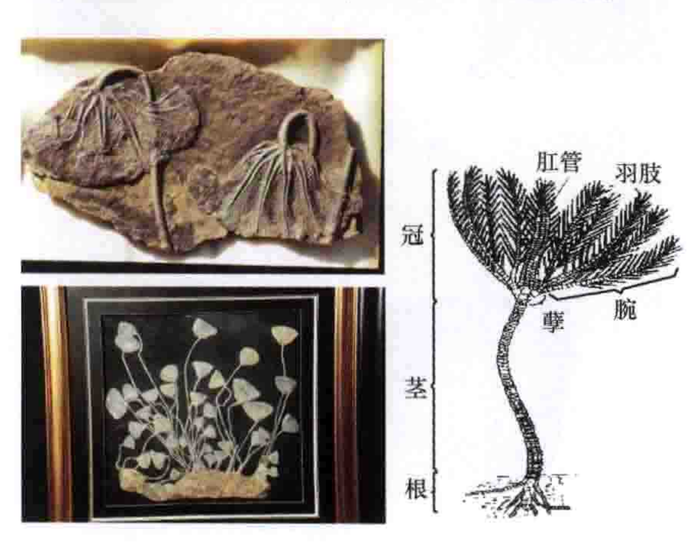
琥珀中的昆虫化石

【棘皮动物类化石】　echinoderm fossil　是无脊椎动物中最高等的门类化石。现生的海星、海胆、海参等均属本门动物。棘皮动物化石自寒武纪即有发现。中国棘皮动物化石也很丰富，古生代和中、新生代海相地层中都有发现，其中很多是标准化石。例如海林檎化石，体似林檎（沙果），故名。生存于奥陶纪至泥盆纪，一般结构完整、清晰的海林檎少见，以云南保山产的海林檎保存得最好，最美观。由于硬体构造复杂而奇特，又难以获得完美个体，故观赏价值较高。



棘皮动物类化石

【海百合类化石】 crinoid fossil　一种海生棘皮动物化石。因外形似百合花而得名。但它不是植物,而是棘皮动物大家庭中的一员。一个完整的海百合化石由冠、茎和根三个部分组成。构成冠部的萼和腕,如同美丽花朵的花萼与花瓣一样,是海百合的主体部分,由钙质骨板组成。萼为海百合鉴定的主要部分,常呈球形或杯形,由交错排列的几圈钙质骨板组成。海百合为海生,最早出现在奥陶纪,志留纪时已相当繁盛,到石炭纪最为鼎盛。



海百合化石及其结构图解

【哺乳类化石】 mammal fossil　各类哺乳动物化石的统称。哺乳动物大小迥异,小者如鼠,大者如象。它们均为温血胎生的一类动物。其属种乃至大的类别的鉴别主要靠牙齿的形态和排列特征来区别。臼齿形态特征的演化规律是:由小到大,冠面的花样从简单到复杂,由低冠到高冠。鹿、羊、犀、马等食草类的牙冠为新月形齿。虎、狗等肉食类除明显的一对犬齿外,臼齿为三锥形(笔架形)。猪、大熊猫、猿、猿人等杂食类的犬齿退化而臼齿为丘状齿。

【中华侏罗兽】 *Juramaia sinensis*　一种树生真哺乳亚纲动物化石。2011 年发现,化石标本保留了头骨及软组织,并保存了一整副完好的牙齿和前脚骨。拥有三颗臼齿、五颗前臼齿,具备了真哺乳亚纲动物的所有牙齿特征。属真哺乳亚纲动物,有胎盘哺乳动物。前肢结构表明是攀援高手,为生活在树上的哺乳动物,靠捕虫为生,重约 15 ~ 17 克。生活于距今约 1.6 亿年前。




中华侏罗兽化石及复原图

【植物化石】 plant fossil　各类植物化石的统称。地史上最早出现的生命是植物,在距今 35 亿年的太古宙地层中就发现了最原始的蓝藻类和菌类化石。太古宙及元古宙早期是原始菌藻类的时代,元古宙中期至奥陶纪是海生藻类植物繁盛的时代,志留纪至石炭纪是陆生孢子植物繁盛的时代,二叠纪至侏罗纪是裸子植物繁盛的时代,白垩纪和新生代是被子植物繁盛的时代。植物化石是划分、恢复地史时期古大陆、古气候和植物地理分区的主要标志。各类古植物本身亦参与了成矿、成岩作用。例如,太古宙沉积型铁矿的形成与铁细菌活动有关;各种藻类可以形成礁灰岩、藻煤、硅藻土等;低等植物与石油、油页岩的生成有关;高等植物则更是各地史时期形成煤层的物质基础。




植物化石

【硅化木】 silicified wood　又称木化石、树化玉。地质历史时期中被埋藏在地下的苏铁、银杏、松柏、桫椤等古乔木,经过硅化作用,仍保存其外部形态与内部结构的树木化石。根据其结晶和石化程度的不同,可有隐晶质石英、玉髓、蛋白石及方解石、白云岩、褐铁矿、黄铁矿等。颜色有:浅黄至黄、红、黄褐、红褐、褐、棕、黑、灰、白色。中国在新疆、内蒙古、云南、河北、北京、湖北、山东、甘肃、福建、辽宁、山西、江西、四川等地均发现有硅化木。赋存于中生代陆相地层中的硅化木,主要以松柏类为主;新生代地层中的硅化木则以被子植物为主。



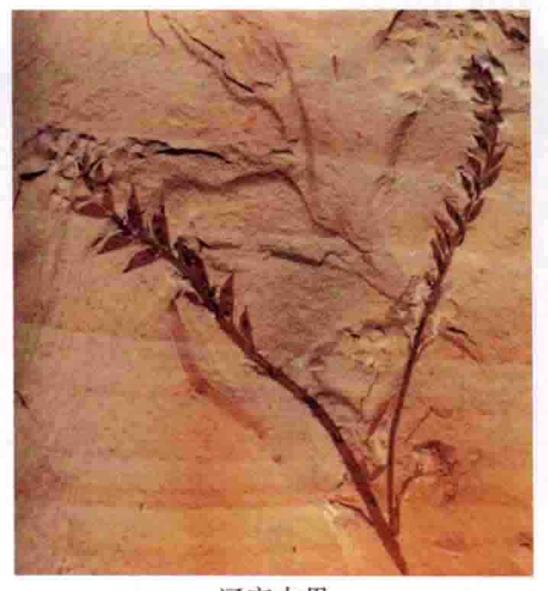
硅化木化石

【玛瑙硅化木】 opal woodstone　硅化玉化程度高的一种类似玛瑙的硅化木。其色彩纷呈，形态万千，常易形成价值极高的观赏石。



玛瑙硅化木

【辽宁古果】 *Archaefructus liaoningensis*　为一白垩纪早期被子植物化石。1996 年发现。在一块化石标本上，有一株纤细的、主侧枝呈倒人字形的、貌似蕨类植物的枝条，螺旋状排列着四十几枚似豆荚的果实，每个果实中都包藏着 2～4 粒米粒大小的种子。这块化石采自辽宁朝阳北票的上园镇，四合屯西北 3km 处的黄半吉沟。这是白垩纪早期被子植物化石，命名为"辽宁古果"。1997 年春又在同一层位上发现 8 块与上述植物相同的化石。2002 年又增添了一个新种，命名为"中华古果"，化石采自朝阳凌源大王杖子乡下白垩统义县组凝灰质粉砂岩地层中，认为这是一种水生被子植物，并认为这类植物是现代所有被子植物的姊妹类群。



辽宁古果

【优美李氏果】 *Leefructus mirus*　为一与现生被子植物有直接系统演化联系的被子植物化石。李氏果的植株长约 16cm，化石标本的岩石厚度约 1cm。李氏果的两侧还各有一条小鱼，长不到 4cm，叫'戴氏狼鳍鱼'，这是著名'热河生物群'传统的三个主要代表化石之一。这里曾有过湖水或河水的存在，李氏果可能生长在湿地或沼泽的环境。李氏果非常接近现生的毛茛科植物，形态上很像现生的铁线莲或雀翠花。它产于早白垩世早中期的义县组，对于真双子叶被子植物化石来说时代最早，因此，李氏果是我国乃至全球迄今最早的与现生被子植物有直接系统演化联系的被子植物化石，即有花植物的近亲。





优美李氏果化石及复原图

【迪拉丽花】 Dilali flower　为一世界上最早的被子植物典型花朵化石。2007 年发现。化石具有典型的花的结构和式样，包括花梗、花片、雄蕊和雌蕊。此花化石产于辽宁省朝阳市北票上园镇黄半吉沟义县组。化石专家认为，这是 1.25 亿年前在朝阳大地上正在盛开的鲜花，也是迄今为止世界上发现最早的

被子植物的典型花朵。



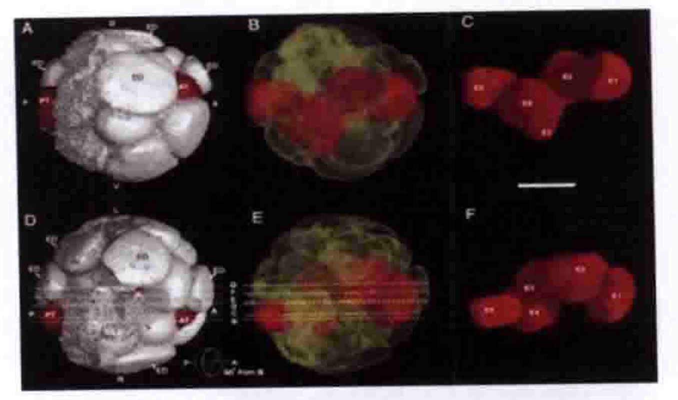
迪拉丽花化石

【淮南生物群】 Huainan biota　产于安徽淮南八公山下震旦统淮南群下部刘老碑组的生物群化石。时限距今8亿~7.5亿年前。其特征是动物体没有硬壳,化石是以软躯体的印模和活动的遗迹保存的。主要是一些蠕虫类、查尔生物类共生的有带藻和疑源类微植物的组合。淮南生物群的明显特征是,虽已出现许多类型的后生动物,但在数量、地理分布、生物体结构上都是处于初级的特征。淮南生物群发现的意义,表明最早出现在地球上的后生动物是裸体的,它们身体内部还不具有分泌硬壳或骨骼的能力。



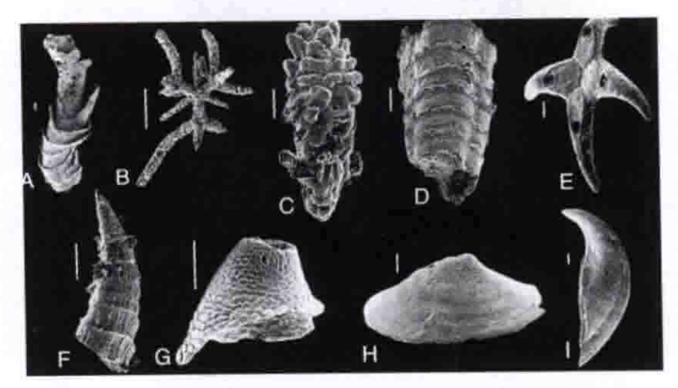
淮南生物群复原图

【瓮安生物群】 Weng'an biota　主要分布于贵州省翁安地区新元古代晚期的陡山沱组磷块岩中的生物群化石。其中有呈立体保存的有细胞结构的多细胞藻类和早期动物胚胎化石。多细胞藻类大多具有假薄壁组织,由紧密排列的细胞丝构成;而早期动物胚胎化石由正处于分裂状态的细胞组成,具早期卵裂的特征。很可能代表两侧对称的无脊椎动物。瓮安生物群为研究多细胞生物的早期演化提供了重要的化石证据。



瓮安生物群复原图

【梅树村小壳动物群】 Meishucun Micro-shelled fauna　产于云南晋宁地区梅树村寒武纪最早期地层中的小壳动物群化石。梅树村动物群的特点是,没有三叶虫化石,全部为小壳体的化石类型。目前已知有12个类别57属98种。梅树村组内的小壳化石自下而上可分为三个组合:第一组合主要由软舌螺、似软舌螺、单板类、球形类和管形类组成。第二组合门类最多,数量最为丰富,由软舌螺、似软舌螺、单板类、腹足类、曝壳类、腕足类、管壳类、骨片类、球形类、齿形类、开腔骨类等组成,为小壳化石发展的高峰阶段。第三组合由软舌螺、单板类、腹足类、似软舌螺类、骨片类和球形类组成。第三组合之上便是含有三叶虫、金臂虫等大型带壳动物的筇竹寺组。



梅树村小壳动物群复原图

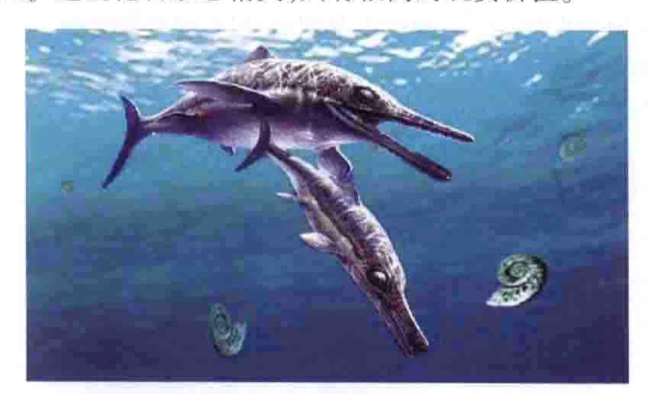
【澄江动物群】 Chengjiang fauna　为寒武纪生命大爆发最经典的化石产地。位于云南省澄江县帽天山地区。"澄江动物群"保存了早寒武世40多个门类,100余种动物的化石。其中有海绵动物、腔肠动物、软体动物、节肢动物、脊椎动物以及绝灭了的古虫动物等。由于埋藏地质条件特殊,不但保存了生物硬体化石,而且保存了十分罕见精美的生物软体印痕化石。为研究寒武纪早期动物大爆发及这个时期的动物生理结构、生活习性、系统演化、生态环境提供了实物资料,是极为宝贵的地质遗迹。与澳大利亚"伊迪卡拉动物化石群"、加拿大"布尔吉斯页岩动物化石

群”并列为“地球历史早期生物演化实例的三大奇迹”，是寒武纪生命大爆发最经典的化石产地。



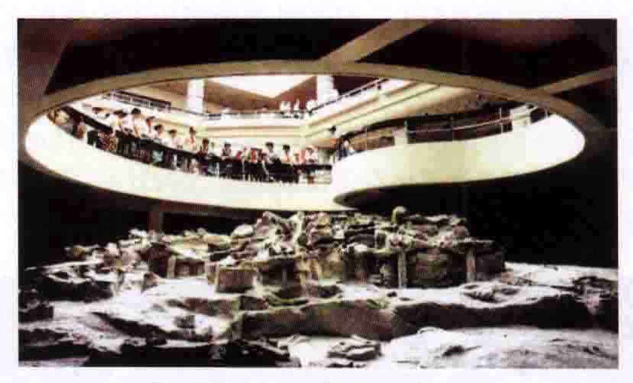
澄江动物群生态复原图

【关岭生物群】　Guanling biota　产于贵州省关岭县新铺一带的晚三叠世地层中的生物群化石。由多个门类的脊椎动物和无脊椎动物组成，以海相爬行动物为特色，如鱼龙、幻龙、海龙和楯龙类等。与之共生的化石类别有：海百合、鱼、菊石、双壳类、植物等。化石种类丰富，保存完整精美。在古生物学、地层学、古地理学、古生态学和埋藏学等研究方面具有重要意义。这些化石形态精美，具有很高的观赏价值。



关岭生物群复原图

【大山铺恐龙生物群】　Dashanpu dinosaur fauna　1.6亿年前中侏罗世恐龙及其他脊椎动物化石的遗址。位于四川省自贡市大安区。在已发掘的2800m^2范围内共发现200多个个体的上万件骨骼化石。其中有恐龙及鱼类、两栖类、龟鳖类、鳄类、翼龙类、似哺乳爬行类等18个属21个种，20个种为新种。在恐龙化石中有长达20m的植食性长颈蜥脚龙，有保存完整的短颈蜥脚龙，有凶猛的食肉性恐龙，也有仅1.4m长的鸟脚类龙，还有目前世界上时代最早、保存完整的原始剑龙及其伴生的我国首次在侏罗纪地层中发现的翼龙，有生活在河湖中的蛇颈龙等，是世界上三大恐龙化石原地保护地之一。



大山铺恐龙生物群埋藏现场

【将军庙戈壁木化石群】　Jiangjunmiao Gobi wood fossils　位于新疆昌吉回族自治州奇台县将军庙戈壁滩中的侏罗纪地层内的木化石群遗址。硅化木直径大多100cm左右，大者可达200cm。据此推算，直径2m以上的硅化木树龄至少在千年以上。硅化木或躯干完好地平行倒卧，或断裂数节；直立状硅化木有20多株，直径200～250cm，残留长度1～2m。硅化木群是以柏型木为主的针叶树，伴有原始云杉、南美杉和茂盛的蕨类植物等。向东5km是享誉中外的恐龙沟。自1984年来，在这里先后挖掘出6具完整的恐龙骨架。其中一具长30m，高10m多，估计体重达50t，为蜥脚类马门溪龙。这是目前已发现的亚洲第一、世界第二大的恐龙化石。

【热河生物群】　Johol biota　主要分布于辽宁西部、河北北部及内蒙古部分地区的陆相中生代生物群化石。这些地区陆相中生代地层十分发育，富含大量的叶肢介、昆虫、双壳类、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等各类动植物化石，化石门类齐全，保存良好，被称为热河生物群。近年来，随着长羽毛的恐龙和许多鸟类、原始被子植物和哺乳类化石的发现，更成为国内外古生物界和地质界关注的焦点。种种迹象表明，该生物群可能成为鸟类、被子植物、哺乳类起源提供充分的化石材料，从而使上述地区成为世界罕见的陆相中生代生物群的宝库，具有十分重大的学术意义和科学价值。



热河生物群复原图

【西峡恐龙蛋化石群】 Xixia dinosaur eggs　位于河南省西峡县的西坪—赤眉和桑坪盆地晚白垩世地层中的恐龙蛋化石遗址。恐龙蛋产出层位主要集中于走马岗组、赵营组和桑坪组。其中以赵营组所含的恐龙蛋化石数量最多。目前已知的蛋化石类型有:巨型蛋属、长型蛋属、圆型蛋属等。大多数蛋化石保存良好,有些蛋化石甚至蛋皮完好无损。同时,还有大量顶面开口的蛋化石,表明这些蛋已孵化,幼体破壳而出。更有部分蛋化石还保留有恐龙的胚胎,具有重要的科学研究价值。



西峡恐龙蛋化石

【郧县恐龙蛋化石群】 Yunxian dinosaur eggs　位于湖北郧县青龙山柳陂经济开发区的恐龙蛋化石遗址。遗址中产蛋层上下约有 6 个层位,除个别层位恐龙蛋化石破碎外,绝大部分层位的恐龙蛋化石均保持原始的成窝状态。化石的主要形态有卵球形、球形、扁球形等,蛋壳颜色可分为浅褐、暗褐、灰白色 3 种,分别属于 5 个科,即树枝蛋科、网状蛋科、蜂窝蛋科、棱齿蛋科、圆形蛋科,其中树枝蛋科分布最多,数量最大,约占 70% 。该地区出露地层自下而上有:中元古界武当群、上白垩统和第四系。上白垩统以角砾岩、具角砾粉砂岩和细砂岩为主,恐龙蛋化石就埋藏在砂砾岩中。



郧县恐龙蛋化石

【永靖恐龙足印群】 Yongjing dinosaur footprints　位于甘肃省永靖县盐锅峡水库库区北岸的恐龙足印遗迹化石。完全靠人工揭露才呈现于世,保存于早白垩世河口组中,恐龙足印群保存十分完整和清晰,立体感强,许多足印成行成列地被保存下来。至少包括巨型蜥脚类、兽脚类、鸟臀类、翼龙类及似鸟龙类和鸟类的足印,代表至少 8 个属种。在同一地点出现如此丰富的恐龙类和鸟类的足印,在国内尚属首次,在世界上也极为罕见。在该足印遗迹产出的附近地区,已经多处发现恐龙骨骼化石,为进一步研究恐龙的类别和研究足印遗迹与造迹生物之间的关系提供了重要线索。



永靖恐龙足印化石

【鄂托克恐龙及足印群】 Otog dinosaur fauna and footprints　位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗查布苏木一带早白垩世东胜组和志丹群的恐龙及足印遗迹化石。产大量大型蜥脚类、兽脚类、鸟脚类等恐龙化石,主要为鹦鹉嘴龙、伊克昭龙、乌尔禾龙等,还有可能为中国似鸟龙类化石。恐龙足迹化石也非常发育,并发现目前已知奔跑速度最快的兽脚类恐龙足迹(每秒 12m)。此外,还有龟鳖类化石等。



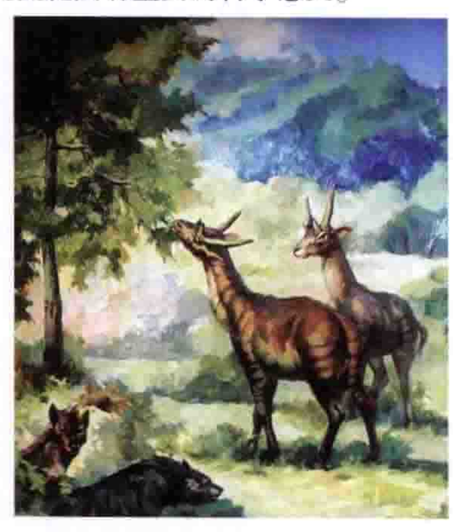
鄂托克恐龙复原图

【山旺生物群】 Shanwang biota　产于山东省临朐县东部解家河盆地的中新世早期的山旺组硅藻土层中的生物群化石。地层内保存了各种精美的动植物化石,素有“古代化石博物馆”之称。主要化石门类包括:硅藻、孢粉、植物大化石、介形虫、昆虫、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等。代表化石有:玄武蛙、临朐蟾蜍、中新原螈、中新蛇、鲁钝吻鳄、山旺鸟、山旺蝙蝠、硅藻鼠、孔氏半熊、三角原古鹿、柄杯鹿、犀类等。山旺生物群是研究中国东部自新生代以来生物群演化和环境变迁的重要佐证。



山旺动物群复原图

【和政动物群】 Hezheng fauna　产于甘肃和政等地的新近纪动物群化石。主要产于甘肃省临夏回族自治州境内的和政、广河、东乡、临夏、康乐、积石山县等地的新近系红土层中。本动物群可分为3个不同时代的动物群:①铲齿象动物群(距今约1500万~1200万年);三趾马动物群(距今约1000万~700万年);②真马动物群(距今约200万年)。化石分属爬行纲和哺乳纲的6目70余属种。代表化石有:铲齿象、库班猪、长颈鹿、和政羊、三趾马及陆龟等。对研究我国西北地区自古近纪以来生物群的演化、分布及气候环境变化具有重要的科学意义。



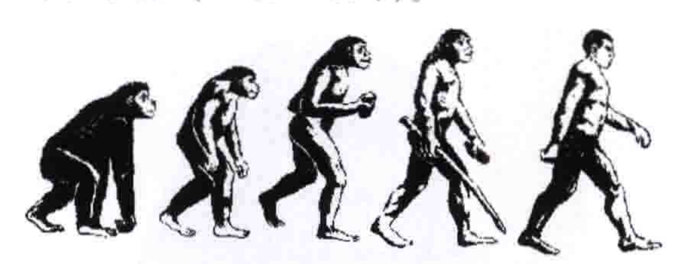
和政动物群复原图

【泥河湾生物群】 Nihewan biota　产于河北省阳原县泥河湾早更新世地层中的生物群化石。以哺乳动物化石为主。重要的化石有:中国长鼻三趾马、三门马、古板齿犀、裴氏板犀、梅氏犀、泥河湾剑齿虎、后期剑齿虎、桑氏鬣狗、德氏后裂蹄兔、步氏大角鹿、中国古野牛、李氏野猪、直隶狼、狐、纳玛古象、平额原齿象等。该动物群中除个别是新近纪残留种外,几乎全部是第四纪初期新出现的种,且绝大多数已经绝灭。从动物群生态类型分析,为一种温带森林草原型动物群。



泥河湾生物群复原图

【古人类】 Paleoanthropological fossil　对一万年以前的化石人类的泛称。从猿类到人类共经过:南方古猿、猿人(直立人)、早期智人(古人)、晚期智人(新人)等几个大的阶段。除新人与现代人属同一亚种外,都已灭绝。中国发现重要的古人类化石有:武都森林古猿、禄丰古猿、元谋人(170万~180万年)、蓝田人(75万~98万年)、郧县人(83万~89万年)、北京人(60万~29万年)、汤山人40万年左右)、大荔人(15万~20万年)、长阳人(19.5万年)、马坝人(12.9万~13万年)、河套人(3万~5万年)、柳江人(2万年)、山顶洞人(1.3万~2万年)。



从猿到人的不同发展阶段(森林古猿、拉玛猿、能人、猿人、现代人)

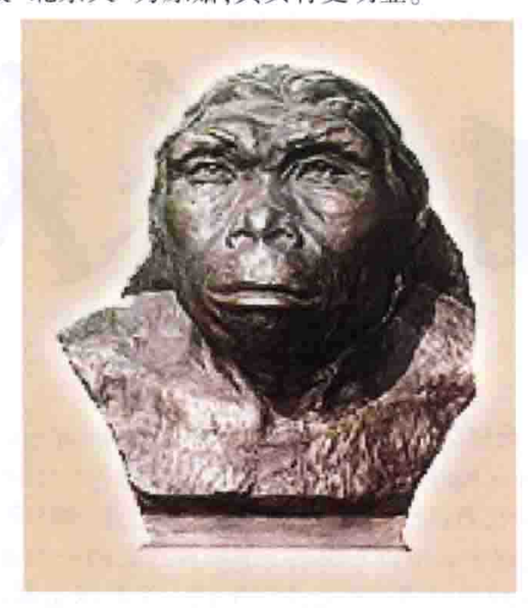
【元谋人遗址】 *Homo erectus yuanmoaensis* site; Yuanmou Man site　全名为直立人元谋种。中国最早的人类化石遗址。元谋人牙齿化石是在1965年5月1日发现于云南省元谋县上那蚌村西北的一个由早更新世元谋组组成的褐色土包下部。经胡承志鉴定,这

两颗门齿形态可和“北京人”同类牙齿比较，但显得更原始。元谋人年代在1976年最早用古地磁方法测定为距今170万年左右。元谋人是目前已知中国最早的人类化石，中华民族的历史就是从元谋人开始的。在元谋人牙齿化石出土的元谋组第25层中，出土石制品17件，还有具人工痕迹的骨片及鸡窝状炭屑层，证明元谋人已会用火。



元谋人门齿化石

【蓝田人遗址】 *Homo erectus lantianesis* site；Lantian Man site　“蓝田人”又称“蓝田中国猿人”，为直立人属。古人类化石遗址之一。蓝田人下颌骨和头骨遗址是在1963～1964年，分别发现于陕西省蓝田县不同地点。一个老年女性下颌骨产在县城北约10km，在陈家窝的中更新世泄湖组黄土中的淡红色古土壤层发现。另一个约30多岁的女性头骨产在县城东北约17km，从公王岭的泄湖组下部黄红色黄土状砂质土层的钙结核中修理出的。遗址年代据磁性地层测定，下颌骨为距今65万年左右，头骨为110万年左右，吴汝康对头骨和下颌骨形态研究的结果，表明“蓝田人”较“北京人”为原始，其头骨更明显。



蓝田人复原图

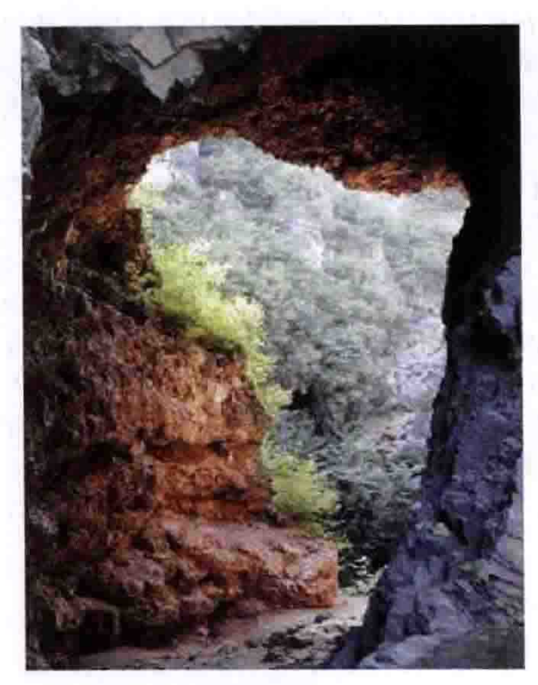
【北京人遗址】 *Homo erectus pekinensis* site；Peking Man site　古人类化石遗址之一。位于北京市房山区周口店镇西，由奥陶纪马家沟灰岩组成的龙骨山岩溶洞穴中。该洞穴内有厚达40多米，从早更新世晚期到中更新世堆积物，可划分为17层，在自上而下的1～11层内发现了古人类化石和大量石器、骨器及用火遗迹、动植物化石。北京人遗址最早是由瑞典人安特生在1921年和1923年发现两枚人类牙齿化石而得名，嗣后在1929年12月2日，由裴文中主持发掘出第一个完整的北京人头盖骨而闻名中外。自1927年～1937年间，共发现北京人头盖骨5个，牙齿147枚，还有面骨、下颌骨、股骨、肱骨，但这批化石在日本侵华战争时，1941年冬因太平洋战争爆发后，在几个美国人手中全部遗失。根据裂变径迹、铀系、热发光和古地磁方法测定，北京人生活年代主要为距今50万～23万年的中更新世时期。



北京人头盖骨

【大荔人遗址】 Dali Man site　古人类化石遗址之一。位于陕西省大荔县段家镇解放村，1978年发现比较完整的头骨。大荔人头骨的多数特征和数据介于直立人和晚期智人之间，而与早期智人一致，属于早期智人的较早类型或是处于直立人到早期智人的过渡时期。在含人头骨化石地层中发现564件石制品，有石核、石片、刮削器、尖状器，石锥和雕刻器。时代为中更新世晚期到晚更新世早期，铀系法测定含人化石的第11层年代距今18万～23万年。

【丁村人遗址】 Dingcun Man site　古人类化石遗址之一。位于山西省襄汾县丁村附近的汾河东岸。1954年发现人牙三枚，1976年又得婴儿顶骨一片。该顶骨骨壁比“北京人”小孩顶骨薄，牙齿结构比较原始，但比“北京人”较进步。丁村发现的大量石制品和哺乳动物化石均发现于汾河岸边的砂层和砂砾层中，砂砾层厚约20m，其上部还有5m左右的土状堆积。丁村人遗址地质时代为晚更新世早期，铀系法测年为18万～23万年。



大荔人遗址



丁村人牙化石

【新洞人遗址】 Xindong Man site　1967年于北京周口店新发现的又一古人类化石遗址。北京周口店龙骨山上的一个溶洞，在1938年前进行简单挖掘，出土了化石和石器。1967年几个外地中学生红卫兵到周口店猿人遗址参观时发现该洞，1973年3月开始在第4地点发掘，并将此洞取名"新洞"。"新洞"呈一弧形，堆积物厚2m多，宽10m以上。在发掘过程中发现人类左上第一臼齿一枚，牙齿形态介于北京人与山顶洞人之间，为早期智人。在洞里堆积了较厚灰烬层，其中有被烧过的石头、骨头和朴树籽。哺乳动物化石有40多种，从动物群组合看为晚更新世早期，对灰烬层用热发光测年为13.5万~17.5万年。说明新洞中的人类活动时期可能为距今25万年到10万年。

【许家窑人遗址】 Xujiayao Man site　古人类化石遗址之一。发现于1974年。位于山西省阳高县许家窑村的梨益沟西岸。在该遗址中发现人化石20件，石制品万余件，还有骨、角器和大量哺乳动物化石。人类化石有顶骨、枕骨、颞骨、上下颌骨、牙齿等，代表10多个个体，属早期智人。石器有石核、石片、刮削器、尖状器、雕刻器、小石钻、石球等。哺乳动物化石主要有中华鼢鼠、似步氏田鼠、披毛犀、普氏野马、鹅喉羚、河套大角鹿、赤鹿、野驴、裴氏扭角羊、原始牛等。地质时代为中更新世晚期到晚更新世早期。根据含人化石层上部约5.5m处的犀牛化石铀系法测年为10万~12.5万年。

【马坝人遗址】 Maba Man site　古人类化石遗址之一。位于广东韶关市马坝乡狮子山一个石灰岩溶洞中。1958年6月当地农民在洞穴中发现一个残破的人头盖骨和一些动物化石。头骨化石有顶盖部分顶骨、额骨、大部分鼻骨和右眼眶。马坝人为早期智人。形态特征和尼安德特人相似，额骨较现代人低，但高于北京猿人。共生的动物群化石17属种，有熊猫、剑齿象、犀牛、最后鬣狗等。地质时代为晚更新世，铀系法测年为距今12.9±1.1万年。

【柳江人遗址】 Liujiang Man site　古人类化石遗址之一。1958年9月发现于广西柳江县新兴岭农场通天岩旁的一个小溶洞中。发现的人类化石有一个完整的中年男子头骨，四个胸椎和五个腰椎及骶骨。还有髋骨、股骨。可能属于同一个体。柳江人头骨具有一些比现代人原始的特征，为晚期智人化石。在溶洞中堆积物厚1.5m，上部为灰黄色砂质土，化石很少，中部为钙板层，下部为黄色砂质黏土夹灰岩角砾、燧石，含人类及动物化石。柳江人时代为晚更新世，对盖板层进行铀系法测年为67000±6000年。洞中还含有哺乳动物化石。

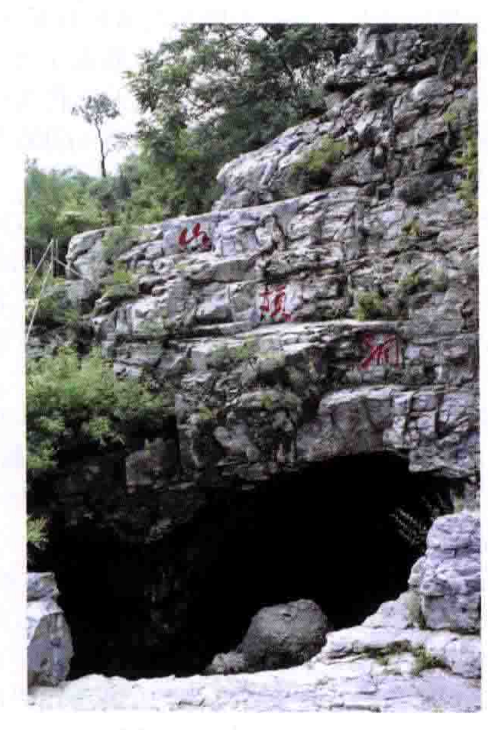
【长阳人遗址】 Changyang Man site　古人类化石遗址之一。位于湖北省长阳县下钟家湾龙洞的洞穴堆积物中。1956年长阳县文化科工作人员发现洞中一块古人类颌骨和一枚上臼齿，上颌骨残块为左侧，齿槽突上附有第一前臼齿和第二前臼齿。人类化石具较多现代人的性质。属早期智人。铀系法测年为距今19.5万年。哺乳动物为华南常见种属，有中国鬣、虎、大熊猫、狗獾、柯氏西藏熊等，时代为中更新世晚期到晚更新世。

【河套人遗址】 Hetao Man site　古人类化石遗址之一。位于内蒙古自治区鄂尔多斯高原毛乌素沙地的乌申旗境内的萨拉乌苏河两岸。该遗址又被称为鄂尔多斯人遗址。自1922年到1980年在萨拉乌苏河两岸厚70m的阶地堆积物中的河湖相砂砾、砂、亚黏土和黏土层中发现了晚期智人化石、大量石器和哺乳动物化石。人类化石共有23件，包括额骨、顶骨、下颌骨、椎骨、肱骨、胫骨、股骨、腓骨及单个门齿等。共发现400多件石制品。与河套人伴生的萨拉乌苏动物群有35种哺乳动物化石。河套人和萨拉乌苏动物群的地质时代为晚更新世中到晚期，用铀系法测年

为距今 5 万 ~ 3.7 万年。

【峙峪人遗址】　Zhiyu Man site　古人类化石遗址之一。1963 年发现，位于山西省大同盆地的朔县峙峪河二级阶地砂砾层中。遗址中文化遗物极为丰富，有 1.5 万件石制品，其中有箭头、锯齿刃器和带铤的"斧形小石刀"等新类型，还有烧石、烧骨和 1 件石墨装饰品和大量人工打碎的兽骨。哺乳动物群共有 15 种，其中典型的草原动物有普氏野马、野驴、普氏羚羊、鹅喉羚等，还有披毛犀、王氏野马、河套大角鹿、赤鹿、斑鬣狗，虎、鼢鼠等。地质时代为晚更新世晚期，根据对烧骨和灰烬层进行^{14}C 测定，年代为距今 2.8 万年。

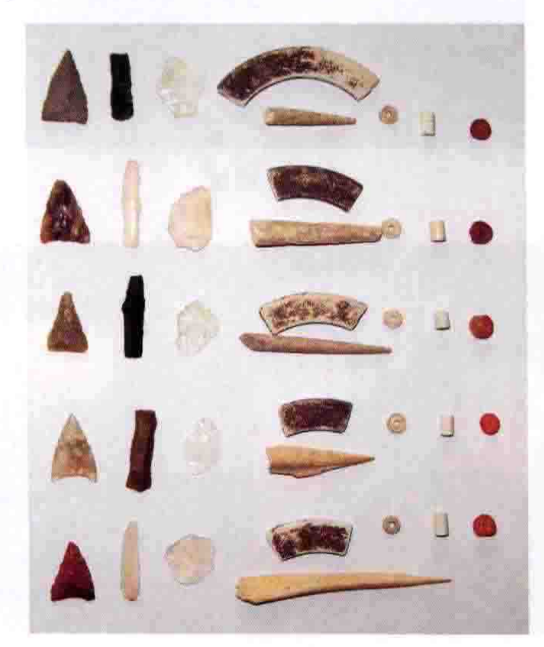
【山顶洞人遗址】　Upper Cave Man site　古人类化石遗址之一。位于北京房山周口店第 1 地点上面的一个岩溶洞穴中，1933 年发掘出来，共有 10 个个体，其中较完整的头骨有 3 个。对其形态研究得出，他们的外貌与现代人基本相似，为晚期智人。洞穴中除发现有石器、骨器外，还有很多染成红色的装饰品，如穿孔鱼骨、海蚶子壳、兽牙、石珠等等。证明他们已能进行艺术活动，属旧石器时代晚期文化。山顶洞动物群含有 47 种哺乳动物化石，其中有最后鬣狗、洞熊以及鸟类中的鸵鸟等绝灭种。山顶洞发掘出的人类化石，随北京人头盖骨一起遗失。



山顶洞人遗址

【扎赉诺尔人遗址】　Jalai Nur Man site　古人类化石遗址之一。位于内蒙古自治区满洲里市东南扎赉诺尔东露天煤矿上部，出土人类头骨。与人类头骨同时出土的文化遗物为新石器时代的细石器、石箭头、绳纹陶片、骨锥、骨针和玉杈等，所以扎赉诺尔人是新石器时代早期的全新世现代人。哺乳动物化石有旱獭、鼠兔、狼、松花江猛犸象、披毛犀、鹿、普通马、东北狍、普氏羚羊、东北野牛等，包括了晚更新世和全新世两个时代的种属。

【石器时代】　Stone Age　考古学上对人类历史早期阶段的称呼。早期的原始人类以石器作为生产、生活工具。石器时代是人类文化发展的最初阶段，也是人类发展史上一个最长的时间，几乎包含了地质史上第四纪中的更新世全部和全新世初期，大约距今 300 万年到 4000 年前，直到近代还有极少部分人类部族，还在使用石器。在考古学上石器时代被划分为三个发展阶段，即旧石器时代、中石器时代和新石器时代。



各种石器化石

【旧石器时代】　Paleolithic Age　是石器时代发展的第一个阶段。旧石器时代是人类发展的重要阶段，包括了直立人阶段，古人阶段及新人阶段的早期，旧石器时代也就相当于更新世的全部时段，其中旧石器时代早期相当于更新世的早期到中期，距今约 300 万 ~ 20 万年左右，旧石器时代中期相当于晚更新世早、中期，距今约 20 万 ~ 3 万年左右，旧石器时代晚期相当于晚更新世晚期，距今 3 万 ~ 1 万年左右。由于全球各地区人类进化的速度是不一致的，所以不同地点旧石器时期的时代上也不完全同步。

【旧石器】　paleolith　见旧石器时代。

【中石器时代】　Mesolithic Age　中石器时代是指由旧石器时代向新石器时代过渡转变的时段，在考古学上为相对年代概念，在地质史上一般认为是晚更新世晚期到全新世早期。中石器时代石器特点是器形较小，以打制石器为主，也有少数磨光石器，故又称为细石器，其年代大致距今 2 万多年到一万年左右。

细石器的原料主要为玛瑙、燧石、石英(脉石英)、石髓等。器型有尖状器、刮削器、端刮器、石刀、雕刻器、石核、石钻、石簇等。已出现复合型工具和弓箭。中石器时代是一个过渡时期，在中国旧石器时代晚期的峙峪文化和许家窑文化遗存中均已发现有细石器。

【细石器】 microlith　见中石器时代。

【新石器时代】 Neolithic Age　原始人类在石器时代中的最后一个阶段，人类在使用石器过程中发展到最高水平。这一时期约开始于地质时期的全新世初期到全新世中期。新石器时代开始的标志，是新石器和陶器的出现。新石器年代开始于1万多年前，结束时间约距今4000年左右。在中国河北徐水县南庄头新石器遗址中含石器、骨器和陶片，^{14}C年龄为10 815aBP。新石器一直可使用到铜石并用时代及青铜器时代。新石器种类很多，有斧、铲、锛、刀、凿、砍砸器、磨盘、矛、锤、钻、锉、镞、锄、网坠、刮削器等。还有骨器、陶器、蚌刀、玉器等。

【新石器】 neolith　见新石器时代。

【打制石器】 chipped stone tool　原始人类从坚硬的石块上，用其他石块打下的石片或石核。经研究，打制石器方法主要有4种：①锤击法；②碰砧法；③砸击法；④间接打法。打制石器可分为尖状器、刮削器、砍砸器、雕刻器和球状器。打制石器的材料主要为燧石、玛瑙、石英岩、石英砂岩、角岩及各种硅质岩等。

尖状器：打制石器的一个类型，石器有一个尖锐的角，二到三边均经修理打制。其大小一般适合古人用手拿稳。尖状器可分为厚重尖状器、三棱尖状器、小尖状器等不同类型。

刮削器：在我国旧石器时代和中石器时代遗址中最常见的一种打制石器，一般由打击石块后留下石片再加工制成。根据其形态可分为直刃刮削器、凹刃刮削器、复刃刮削器、圆盘刮削器、多边刮削器等。

砍砸器：打制石器的一种类型，常以扁平砾石，大石片或石核制成，只在刃缘部位进行多次加工成单边或多边的石器，主要用途是砍砸大型动物或制造修理工具。砍砸器亦可称为砍斫器、砍伐器、手斧、手锛等。

雕刻器：打制石器的一种类型，在旧石器时代晚期细石器时代和新石器时代均可见到，主要用来雕刻制作木制品，在山西峙峪遗址中发现有雕刻器。在周口店第一地点的第8~9层以上的层位中也发现有雕刻器。

球状器：打制石器的一种类型，成球状，在球状器上能清楚看到打击剥落石片的疤痕。在山西阳高许家窑和丁村97地点均发现有球状器，时代为旧石器时代中期。对球状器用途不明。有人认为是为打击远处动物制造的。



打制石器——尖状器

【文化层】 cultural layer　考古学术语。指古代人类遗址中，由于人类的生存与活动所遗留下的遗物、遗迹和其他有关物品所形成的堆积层。根据文化层中的有关人类遗迹及其相互叠压关系，可确定其相对年代，每一层次代表一个时期，可用同位素年代如^{14}C、铀系法、钾氩法等以及古地磁、电子自旋共振等方法可测得其地质年代。文化层中除石器外，还有用火遗迹，烧骨、骨器，古人食物残留体。在全新世文化层中，有陶片、墓葬、饰物。更晚还有铜器、铁器、砖、瓦等文物。通过对文化层的研究，可对当时古人类的生态环境和气候变化进行研究和对比。亦为旅游地学的一种旅游景观。



饰物



用火遗迹



陶器

【仰韶文化(彩陶文化)】 Yangshao Culture (Painted Pottery Culture)　这是1921年在中国首先发现的新石器中期的遗址。位于河南省渑池县仰韶村。仰韶文化期(7000～5000aBP)是中华民族文化大发展时期,它继承早期的裴李岗文化和磁山文化,下接龙山文化,起着承前启后的作用,显示中原文化基本上是一脉相承的。仰韶文化时期,制陶技术大大进步,所以仰韶文化又被称为彩陶文化。仰韶文化另一特点是农业生产发达,他们除生产粟类(南方为稻)等粮食作物外,还种蔬菜,家畜有猪、狗、鸡等。根据当时生产力发展水平,村落房屋形态大小和布局、墓葬的形式,反映了当时社会繁荣,人口较多,经济也发展较快,社会可能为母系氏族社会。

【龙山文化(黑陶文化)】 Longshan Culture (Black Pottery Culture)　距今5000～4000aBP,是在黄河中下游地区继仰韶文化后发展起来的新石器晚期遗址。区别于仰韶文化的彩陶,它以黑陶和灰陶为特征,所以又称"黑陶文化"。龙山文化属于我国新石器时代晚期,主要分布在黄河中、下游的一种文化。此外在黄河上游的齐家文化、内蒙古老虎山文化、西藏昌都卡诺遗址、江南的良渚文化也相当于龙山文化。农业在龙山文化中更突出和加重。石器工具进步,并有玉器和红铜生产工具,家畜种类中除猪、狗、鸡外,还增加西部来的羊和马。证明当时中国东、西部之间文化和实物交流频繁。更为重要的是在龙山文化时代,城堡大量出现,水井也开始出现,其中在陶寺遗址中,除石器、陶器外还有一大批独特的、精美的玉石礼器、装饰品和木漆器。



玉器

3.5　典型矿产地景观旅游资源

【金川铜镍矿田】 Jinchuan copper-nickel ore field　中国以镍为主的三大多金属共生矿之一。位于甘肃省金昌市境内,发现于1958年。矿床主要产于金川超镁铁岩体中。矿床类型属深部熔离-复式贯入矿床。矿体按成因分为岩浆就地熔离、岩浆深部熔离-贯入、晚期贯入和接触交代4种类型。以镍矿为主,硫化镍储量居世界第二位。伴生有铜、铂、钴等18种有色和稀有金属。镍、钴产量全国第一,并为中国铂金属主要产地。



金川铜镍矿开采坑

【德兴市铜厂铜矿田】 Tongchang copper ore field, Dexing City　我国最大的铜矿之一。位于江西省德兴市境内的怀玉山脉孔雀山下,是亚洲最大也是中国第一、世界第二的露天铜矿。铜金属储量占全国第一位,合计探明铜金属量961.8万t,其中可供利用的储量837.8万t。矿藏特点是储量大而集中,埋藏浅,剥采比小,矿石可选性好,综合利用元素多。铜矿体赋存于花岗闪长斑岩及外接触带内。德兴拥有"中国铜都"称号,铜矿山有着悠久的开采历史和灿烂的铜文化底蕴,据史书记载,唐、宋年间采冶已盛,至今还可见到有炉渣山,断断续续开采了500年左右。已成为国家矿山公园。

【大冶县铜录山铜铁矿】 Tonglushan copper-iron deposit, Daye County　国内富铜、富铁矿石重要产地之一的古铜矿开采遗址。位于湖北省黄石市大冶县。矿体赋存在燕山期石英正长闪长玢岩岩株上隆部位,与下三叠统大冶群大理岩残留体——捕虏体内外接触带上,由12个大小不等的矿体(群)组成3个矿带。开采历史悠久,在采矿过程中发现古开采遗址,经考古发掘,清理出西周至汉代千余年间不同结构和不同支护方法的竖井、斜井、盲井数百座,平巷百余米以及一批春秋早期的炼铜竖炉。它是中国迄今发现规模最大,生产时间最长,保存最为完好的一处古铜矿开采遗址。铜录山铜铁矿是全国五大铜基地之一。



大冶铜录山古铜矿开采遗址

【甘肃白银厂黄铁矿型铜铅锌矿床】 Baiyinchang pyrite-type copper-lead-zinc deposit, Gansu　为白银厂铜多金属矿田。位于甘肃省白银市，包括折腰山铜矿区、火焰山铜矿区、铜厂沟铜矿区、小铁山多金属矿区和四个圈多金属矿区，面积 25km^2，组成白银厂铜多金属矿田。矿床赋存在中寒武统富钠质海底火山喷发细碧角斑岩中。白银厂是座老矿山，据有关史志记载，至少在明洪武初年已有金、银矿开采，产金最多的火焰山金矾沟日出斗金。兰州旧称金城，据说是白银厂所产之金集于该城销售之故。白银有色金属公司 1954 年 9 月成立，因为白银厂的发现，有了铜城——白银市。1986 年 10 月，甘肃省人民政府和中华人民共和国地质矿产部在白银市金鱼公园建立了纪念碑：献给——铜城的开拓者。现已成为国家矿山公园。



甘肃白银厂露天矿二采场

【云南金顶铅锌矿床】 Jinding lead-zinc deposit, Yunnan　我国当前（已探明）最大的铅锌矿床。位于云南省西部兰坪县境内。1959 年发现。金顶铅锌矿在成因类型上属“以热卤水成矿为主的多成因层控型矿床”。铅锌矿体产于古新统云龙组灰质角砾岩、砂质灰岩角砾岩和下白垩统景星组钙质石英砂岩层内。矿区可分北厂、架崖山、蜂子山、西坡、南厂、白草坪、跑马坪 7 个矿段。矿区开采历史悠久，明清两代就有人在此采矿炼银，遗留一些老硐，在跑马坪一带还能见到一些炉渣。



金顶铅锌矿床露天采场

【贵州修文小山坝铝土矿矿床】 Xiaoshanba bauxite deposit, Xiuwen, Guizhou　中国最早发现的大型铝土矿，亦是当今我国铝土矿的最重要产区之一。位于贵州省修文县境内。于 1941 年发现。矿床产于下石炭统详摆组。成因类型为“古风化壳喀斯特再沉积铝土矿床”或“沉积铝土矿床”。



铝土矿石运输过程

【湖南锡矿山锑矿床】 Xikuangshan antimony deposit, Hunan　世界最大的锑矿床。位于湖南省冷水江市，湘中构造盆地（或称湘中凹陷）的南缘，白马山－下龙山 EW 向构造带的北缘，祁阳弧形构造带的北翼。矿田呈 NNE 向展布，由老矿山、童家院、物华、飞水岩 4 个矿床组成。矿体赋存于上泥盆统的佘田桥组灰岩段上部的硅化灰岩中，从上到下有 3 个主要矿体。共探明的锑金属量达 200 多万吨，规模之巨大，世界上无与伦比，堪称世界锑都。锡矿山的发现，相传始于明末，当时误以为锡，锡矿山因此得名。

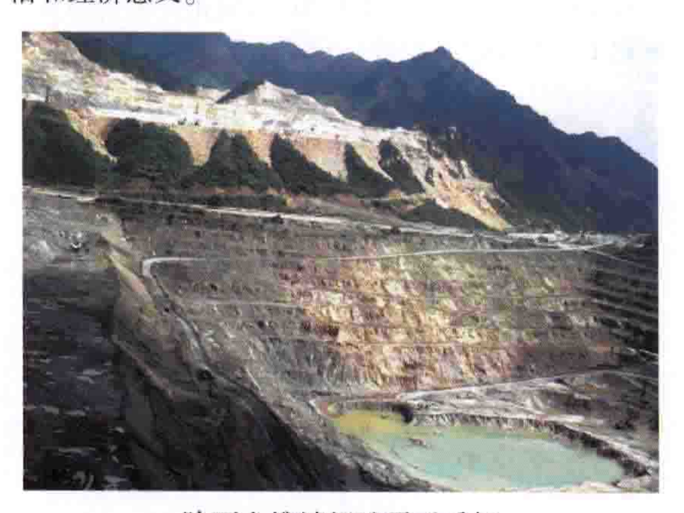
【贵州铜仁万山汞矿】 Wanshan mercury mine, Tongren, Guizhou　世界级汞矿产区。位于贵州东部，

湘黔边境处。汞矿赋存于中、下寒武统石灰岩中，具有层控性、多层性，由杉木董特大型汞矿、张家湾等5个大型矿床以及15个中小型汞矿床组成，由于储量特大，万山汞矿区成为举世闻名的“汞都”。矿区早在明、清及民国时期就成为贵州汞的主要产区。万山汞矿历史悠久，相传在战国时期就有发现。现已成为国家矿山公园。



万山汞矿古遗址

【陕西金堆城钼矿床】 Jinduicheng molybdenum deposit, Shaanxi　产于陕西金堆城的一个钼矿床。位于秦岭东段华山南麓，属陕西省华县金堆城镇管辖。矿区地处中朝准地台西南缘豫西断隆的金堆城台凹区，出露地层为元古宙熊耳群和高山河组。金堆城钼矿的发现，对百业待兴的年轻的共和国具有重大的政治和经济意义。



陕西金堆城钼矿露天采场

【大余县西华山钨矿】 Xihuashan tungsten mine, Dayu　我国最重要的钨矿山之一。位于赣、粤两省交界的大余岭北部，大余县城西北9km的重山之中。为石英脉型矿床，与燕山期西华山复式花岗岩体有关，南区有西华山、牛孜石、下罗山钨矿、荡坪钨铍矿、生龙口、罗坑钨矿，是钨矿分布密集区之一。北区299号矿脉为全区最大的“王牌”矿脉，长达920m，脉宽最大3.60m。据《大余县志》记载，早在宋代就有采锡者，后由德国人邬礼亨传教士发现黑钨矿，是我国最早发现和开采黑钨矿的矿山。

【湖南郴州柿竹园钨（锡铋钼）矿床】 Shizhuyuan tungsten (tin, bismuth and molybdenum) deposit, Chenzhou, Hunan　一世界级高温热液多金属矿床。位于湖南省郴县，为产于燕山期千里山二云母花岗岩体与上泥盆统佘田桥组泥质灰岩接触带内外的高温热液多金属矿床。在垂直方向上，由上而下，形成网脉状大理岩型锡矿、夕卡岩型钨铋矿、云英岩网脉-夕卡岩型钨钼铋矿、云英岩型钨钼铋锡矿，被称为“四层楼”式矿床。以钨、钼、铋为主矿种，钨、铋、萤石规模之巨大，世界第一。柿竹园矿开采不晚于清朝乾隆年间。据清光绪《湖南通志》记载，“乾隆十一年（1746）题准郴州柿竹园、葛藤坪等处出产锡砂”。现已成为国家矿山公园。

【云南个旧锡石-多金属硫化物矿床】 Gejiu cassiterite-polymetallic sulfide deposit, Yunnan　一产锡为主的多金属矿床（我国锡都）。位于云南省个旧市境内。个旧矿区以产锡为主，共（伴）生有铜、钨、铋、铅、银等多种金属。南北向个旧断裂将矿区分为东、西两部分。东区从北至南有马拉格、松树脚、高松、老厂、卡房五大矿田，集中了个旧矿区的主要锡矿床。西区有牛屎坡大型砂锡矿床及数十个中小型锡、铅矿床（点）。矿床的形成与燕山中晚期花岗岩侵入有关，主要是岩浆期后锡石硫化物多金属矿床，地表形成残坡积砂锡矿床。个旧矿区开采历史悠久，据《汉书·地理志》记载“武帝改滇五国为益州郡，贲古北采山出锡，西羊山出锡、铅，南乌山出锡”（贲古即今蒙自、个旧一带）。明《正德云南志》记有“锡蒙自个旧村出”，个旧之名始见于史籍。今日的个旧市已形成以锡业为主的有色金属工业基地，它是祖国西南高原上的一颗明珠——中国的锡都。

【广西大厂锡石-多金属硫化物（硫盐）矿床】 Dachang cassiterite-polymetallic sulfide (sulfate) deposit, Guangxi　一世界级特大型多金属锡矿田（第二个锡都）。位于广西南丹县大厂。该地为锡石-多金属硫化物矿床属巨大型矿床，是我国特大型锡矿基地之一，也是世界少有的特大型多金属锡矿床。矿体主要赋存于中、上泥盆统的碳酸盐岩-硅质岩-细粒碎屑岩建造地

层中。其采矿历史悠久,可追索至唐末,距今约1000多年。广西有色金属215队做出了卓越的贡献,经过近40年的勘查,证实为一个超大型锡多金属矿田,使它成为我国第二个锡都。



大厂矿区

【山东招远焦家金矿】 Jiaojia gold mine, Zhaoyuan, Shandong　我国目前重要的一处金矿产地。位于山东省胶东半岛西北部的莱州市境内,在方圆约$60km^2$范围内,分布着10余个中-大型规模金矿床,构成我国有名的"焦家金矿田"。矿田内现已探明金储量数百吨。焦家金矿床是其中最大的金矿床之一。山东省黄金开采历史悠久,在《宋史·食货志》中称"天圣,(1023~1032)登(今蓬莱县)、莱(今掖县)采金,岁益数千两",产量占全国总产量的89%。焦家金矿床的发现和焦家式金矿的确立,丰富了金矿成矿理论,带动了我国金矿地质勘查的蓬勃发展,也极大地促进了我国黄金生产。

【内蒙古白云鄂博铌-稀土-铁矿床】 Bayan Obo niobium-rare earth-iron deposit, Inner Mongolia　是举世无双的稀土、稀有元素矿产巨型矿床和大型铁矿矿床。位于内蒙古自治区包头市白云鄂博区内。在矿区内查明73种元素,160种矿物,首次发现的新矿物有30余种,有综合利用价值的矿产26种。全矿区分为主矿、东矿、西矿、东介勒格勒、都拉哈拉等五个矿段。1927年7月,我国地质学家丁道衡发现了白云鄂博铁矿。1935年,何作霖发现稀土元素矿物"白云矿"、"鄂博矿"。之后还发现了"包头矿"、"黄河矿"、"钡铁钛石"、"大青山矿"、"中华铈矿"等新稀土矿物。稀土元素矿产储量占国内总储量的90%以上,占世界总储量的77%。



内蒙古白云鄂博铌-稀土-铁矿床露天采矿场

【新疆可可托海三号伟晶岩矿床】 Koktokay No. 3 pegmatite deposit, Xinjiang　为产于海西期角闪辉长岩体中的大型稀有金属锂铷铯铍铌钽花岗伟晶岩矿床。位于新疆富蕴县可可托海镇。区内共发现花岗伟晶岩脉25条,经勘探提交储量的有6条矿脉,其中3号脉最大,也是最典型的一条伟晶岩脉,探明脉长2250m,宽1500m,厚20~60m。该岩脉分为9个带,由边缘向中心分别为:①文象、变文象石英微斜长石带;②糖晶状钠长石巢体带(主要含铍矿带);③块体微斜长石带;④白云母-石英集合体带;⑤叶钠长石-锂辉石带(含铍铌的锂矿带);⑥石英-锂辉石带(与5带组合成含铍钽铌锂主矿带);⑦白云母薄片状钠长石带(含锂、铍的铌钽矿带);⑧薄片状钠长石-锂云母带(含铌钽的锂矿带);⑨块体石英带。3号脉具有规模大、内部结构分带完善、稀有元素矿物种类多、晶体粗大、相对富集程度高等一系列不同于其他花岗伟晶岩脉的特点,被定为伟晶岩型矿床的典型。



新疆可可托海三号伟晶岩矿床露天采矿场

【辽宁鞍山弓长岭铁矿床】 Gongchangling iron deposit in Anshan, Liaoning 我国最重要的铁矿床之一。位于辽宁省辽阳市弓长岭地区,分布范围 38km²。为海相火山-沉积变质型铁矿床,称"鞍山式铁矿床"。铁矿赋存于太古宇鞍山群混合岩层中,含铁岩系由斜长角闪岩、云母石英片岩、钠长片岩、变粒岩和含铁石英岩组成。以条带状含铁石英岩贫矿(含铁约 30%)为主。有古代开采遗迹。据地方志记载,公元1200 年弓长岭曾筑熔矿炉。



弓长岭矿区俯瞰

【四川攀枝花钒钛磁铁矿床】 Panzhihua vanadic titanomagnetite deposit, Sichuan 为矿体赋存于辉长岩体中下部的一晚期岩浆矿床。位于四川省西南部攀枝花市境内。辉长岩体呈 NE 方向分布,岩体被断层和金沙江切割,自北东向南西,分为朱家包包、兰家火山、尖包包、倒马坎、公山、纳拉箐 6 个矿段。1944 年冬,程裕淇给李春昱去函,述及攀枝花钛磁铁矿可能含钒,建议对矿石进行钒的测定。经取样分析,果然含钒。此后,"攀枝花钒钛磁铁矿"之名著称于世。攀枝花钒钛磁铁矿的发现,使昔日的荒山野岭,已经建成有 85 万人口的攀枝花市,成为金沙江畔的一颗璀灿明珠。



四川攀枝花钒钛磁铁矿工业园区

【湖南湘潭民乐锰矿床】 Minle manganese deposit, Xiangtan, Hunan 为海湾潟湖相多源化学及生物化学沉积锰矿矿床。位于湖南花垣县。锰矿层产于震旦系民乐组黑色页岩之中,为沉积碳酸盐锰矿。矿床在平面上呈 NE—SW 向的椭圆形透镜体。矿石的矿物成分主要为菱锰矿,矿石类型属高铁高磷中低品位碳酸锰,大型矿床。

【湖北襄阳磷矿床】 Xiangyang phosphate ore deposit, Hubei 我国三大磷矿(昆阳、开阳、襄阳)之一。位于湖北省钟祥、宜城两县境内,分属荆州、襄阳两地市,故称荆襄磷矿(又称襄阳磷矿)。现已成为湖北乃至全国的大型磷化肥工业原料基地。磷块岩矿体赋存于上震旦统陡山沱组下部含磷岩系中,属海相化学沉积层状磷块岩矿床。整个含磷岩系厚度在 200m 以上。矿石矿物主要为胶磷矿及少量氟磷灰石。矿石工业类型为硅钙质混合型。



湖北襄阳磷矿床矿山园区

【西藏扎布耶茶卡含锂镁硼酸盐矿床】 Zabuye lithium-magnesium-borate deposit, Tibet 一处大型综合性盐类矿床。位于西藏日喀则地区仲巴县境内,处于冈底斯山北侧的山间盆地中。扎布耶湖有南北两个湖,北湖常年积水,南湖为一半干盐湖,两湖之间为一钙质砂砾堤,东端没入水下,两湖湖水连通。扎布耶湖相化学沉积十分发育,上部为灰白色粗粒芒硝层,中部为淤泥硼砂层,下部是淤泥或碳酸质黏土层。扎布耶茶卡不仅有丰富的固体盐类矿产,而且也有储量很大的液体盐类矿产。除硼外,还有丰富的钾、钠、锂、铯、溴等 50 余种元素可以综合利用,是一处极有开发前景的大型综合盐类矿床,而且是西藏众多盐湖中唯一的一处含溴盐湖。

【广东云浮大降坪硫铁矿床】 Dajiangping pyrite deposit, Yunfu, Guangdong 我国目前储量最大、质量最佳的特大型硫铁矿床。位于粤西云浮县。已探明储量 2 亿 t 以上。矿体产状基本与围岩一致,形态为层状和似层状,富集地段呈大的透镜状。全区共有 5 个矿体。矿石主要成分为黄铁矿,含少量磁黄铁矿、方铅矿、闪锌矿等。矿体埋藏浅,大部分可露天开采。

【四川自贡三叠纪卤水矿床】 Zigong Triassic



西藏扎布耶茶卡含锂镁硼酸盐矿床景观



广东云浮大降坪硫铁矿床露天采矿场

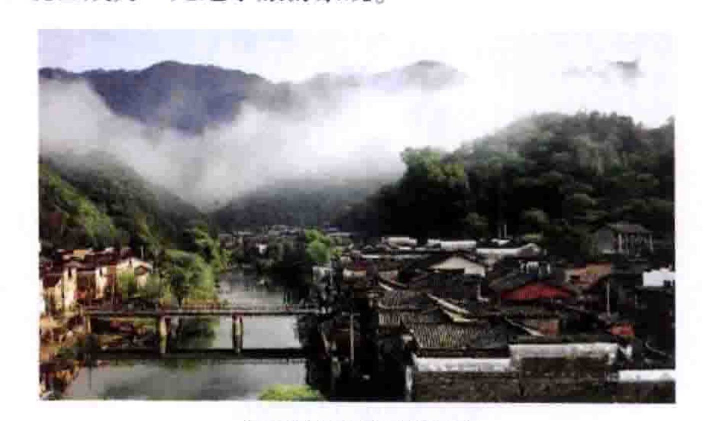
brine deposit, Sichuan　中国最早用钻探方法提取地下卤水用以熬食用盐的矿床。位于四川省自贡市所辖自流井、贡井、大安等区范围内。自贡以“千年盐都”和“恐龙之乡”闻名于中外。矿区处于四川盆地西南部自流井背斜。自北东起,有大山铺、大坟堡、郭家坳3个岩盐透镜体,地质构造简单。本区盐矿有卤水和岩盐两种。据记载,自流井黄卤制盐始于西晋武帝太康元年(公元280年)。



四川自贡三叠纪卤水矿床

【山西运城盐湖石盐硫酸钠矿床】　Yuncheng Salt Lake halite-sodium sulfate deposit, Shanxi　为第四纪我国东部内陆蒸发沉积盐类矿床。位于山西省运城市区南侧。该盐湖是我国东部内陆地区重要的现代咸水湖。盐湖为第四纪内陆蒸发沉积盐类矿床,分为固体矿床和液体矿床两类。根据其埋藏深度和分布范围,固体矿床又分为界村矿段、东滩矿段、西滩矿段和北岸硝板矿段;液体矿床可分为地表卤水和层间卤水。地表湖水化学类型属硫酸盐型硫酸钠亚型。运城盐池,古称解池,距今已有4000年的开采历史。史学家认为,因有运城盐池,河东得以成为中华文化最先发育地之一。

【江西景德镇高岭村高岭土矿床】　Gaolingcun kaolin deposit, Jingdezhen, Jiangxi　高岭村位于江西省景德镇市浮梁县鹅湖乡,是高岭土和高岭石两个地质术语的渊源地。高岭村的高岭土矿从南北朝开采以来,至1969年因储量枯竭而停采,前后历经1200余年,为中国的文明和陶瓷工业的发展做出过巨大贡献。高岭村的高岭土矿床,产于燕山期鹅湖岩体内的白云母花岗岩和伟晶岩的风化带以及构造裂隙中。矿石有砂状和块状两种。砂状矿石系白云母花岗岩的风化产物;块状矿石系伟晶岩和花岗岩的风化产物经地下水和地表水溶解淋积在裂隙中而形成。该地现已成为一处地学旅游景观。



江西景德镇高岭村

【江苏宜兴陶土矿床】　Yixing potter's clay deposit, Jiangsu　是我国发现最早的陶土矿。主要分布在江苏省宜兴市南部山区。已发现陶土矿床(点)50余处。含矿地层主要为上泥盆统五通组,下石炭统高骊山组、上二叠统龙潭组,次为中泥盆统茅山组和下二叠统堰桥组。五通组中陶土矿分布最广。陶土矿矿石种类有甲泥(紫红色的砂页岩,制陶工业的主要原料)、白泥、紫砂泥、嫩泥(含水的可塑性强的黏土矿)等。矿床成因类型主要为沉积矿床,其中嫩泥为沉积-风化而成。宜兴市陶土矿据考证已有5000余年的开发历史。目前丁蜀镇已发展成品种、门类齐全、应用范围广泛、配套协调的综合性陶瓷工业基地,设有江苏省宜兴陶瓷研究所、江苏省宜兴轻工业学

校、宜兴陶瓷陈列馆等。

【浙江武义杨家萤石矿床】 Yangjia fluorite deposit, Wuyi, Zhejiang　中国超大型萤石矿床之一。位于浙江省武义县城东北。矿田内共有杨家、后树及余山头等大、中型萤石矿床20余处,小型矿床40余处及矿点140处,已探明储量达1700万t。矿体呈脉状、透镜体状产于上侏罗统及下白垩统的酸-中酸性火山岩系中。矿床成因属岩浆期后中-低温热液裂隙充填型矿床。矿石主要由萤石和石英组成,形成萤石和石英-萤石型两种主要矿石类型。

【浙江青田山口叶蜡石矿床】 Shankou pyrophyllite deposit, Qingtian, Zhejiang　为我国目前最大的叶蜡石矿床。矿区位于浙江省青田县城东南。矿床产于晚侏罗世方岩背破火山口的东南侧,顺层赋存于上侏罗统西山头组第二段中上部的酸性熔岩及火山碎屑岩中,属火山喷发晚期气成-热液交代(充填)蚀变矿床。矿物成分主要是叶蜡石、石英,其次为刚玉等,并首次发现蓝线石,还有铝绿泥石间蛭石、铝绿泥石间蒙脱石等新矿物。致密块状,质优者称"冻石",为优质雕刻石。山口叶蜡石矿开采历史悠久,称为"青田石",作印章石、雕刻石,久负盛名。据《青田县志》记载:六朝(公元221～589年)时,青田石雕已经问世。



浙江青田山口叶蜡石

【福建寿山石矿床】 Shoushan stone deposit, Fujian　寿山叶蜡石矿属大型火山热液交代型矿床,伴有少量明矾石矿。位于福建省福州市北部红寮乡寿山村。赋存于上侏罗统坂头组下段上亚段的酸性火山碎屑岩中,主要是流纹质熔结凝灰岩及流纹质含角砾熔结凝灰岩经火山热液作用发生强烈叶蜡石化、硅化和明矾石化而成矿。矿体呈似层状、扁豆状及凸镜状。矿体与围岩界线为渐变过渡关系。矿石的矿物成分主要为叶蜡石,次为石英、水铝石、地开石、高岭石等。供雕刻工艺用寿山石主要由地开石、高岭石矿物组成,俗称"田黄"。据记载:寿山石的发现始于五代(公元907～960年)。现成为国家矿山公园。

【河南南阳独山玉矿床】 Dushan jade deposit, Nanyang, Henan　为分布于蚀变辉长岩体中的玉石矿床。位于河南省南阳市郊东北约9km之独山,为蚀变辉长岩体构成之孤山。玉石矿成脉状分布在辉长岩体的挤压破碎带中。质地细腻,由于矿物成分差异,色彩变幻不同,可分为白、绿、紫、黄、红、黑6种类型80余种玉料。安阳"殷墟"出土的玉器中,就有独山玉制品。现独山东南脚下的沙岗店即是汉代"玉街寺"旧址。宋、元时,南阳玉雕已开始向海外销售。明、清时,独山玉开采及雕刻业已很兴盛。清光绪年间,《新修南阳县志》载:"豫山产玉,北居之民,多采玉为生"。



南阳独山玉

【新疆和田玉产地】 Hotan jade occurrence, Xinjiang　属接触交代型矿床,为中国最有名的玉石产地。矿床位于新疆维吾尔自治区和田县城以南约80km的昆仑山中,在克里雅河支流阿拉玛斯溪谷的源头。原生矿床产于海西晚期花岗闪长岩与元古宇蓟县系变质的碎屑-碳酸盐岩建造的蚀变白云石大理岩接触带上,有明显的交代蚀变,并有分带性,和田玉产于镁橄透闪石大理岩带中。矿物成分为透闪石。根据颜色,有白玉、青白玉、青玉等品种,以优质的白玉著称于世。现开采的是被河流冲刷成为卵石的次生砂矿,和田一带河谷中的玉石早在清代乾隆时期已被开采由于主要是从河中捞出的,故被称为"水白玉"。

【辽宁瓦房店金刚石矿床】 Wafangdian diamond deposit, Liaoning　为中国最大的金刚石原生矿床。矿田位于辽东半岛南端。产于中朝准地台胶辽台隆复州台陷的复州-大连凹陷中,由18个金伯利岩管及58条金伯利岩脉组成。有工业价值的金伯利岩管有3个,属火山通道下部或根部相。岩管同位素年龄3.41亿～4.63亿年,属加里东构造期产物。金伯利岩主要由橄榄石、金云母、镁铝榴石、钛铁矿和金刚石组成。


辽宁瓦房店金刚石矿床露天采矿场

【辽宁海城大石桥菱镁矿床】 Dashiqiao magnesite deposit, Haicheng, Liaoning 中国最重的菱镁矿矿床。位于辽宁省海城市,赋存于下元古界辽河群大石桥组白云大理岩中,矿体呈层状、似层状,规模大,矿石多为Ⅰ、Ⅱ级优质菱镁矿,共生矿物有白云石、滑石、蛇纹石等,可供综合利用。该类型矿床规模大、质量优。矿床成因类型为沉积变质型。包括有:大石桥市小圣水寺菱镁矿、大石桥市青山怀菱镁矿、大石桥市高庄-平二房菱镁矿、海城市海城菱镁矿、海城市铧子峪菱镁矿(铧子峪菱镁矿床是我国第二个大型优质菱镁矿床)。


辽宁海城大石桥菱镁矿露天采场

3.6 岩石地貌景观旅游资源

3.6.1 花岗岩类地貌景观旅游资源

【花岗岩类地貌景观旅游资源】 tourism resource of granitoid landscape 由花岗岩类岩石构成有观赏旅游价值的地貌景观资源。花岗质岩石是指主要由石英、长石、云母及少量暗色矿物(如角闪石)等构成的火成侵入岩。主要有富石英花岗岩、碱性长石花岗岩、花岗岩、二长花岗岩、花岗闪长岩、石英二长岩等。此类岩石在地理上分布遍及全国,在地质构造区上遍及所有造山带,在产出时代上从太古宙到新生代均有发现,在岩石类型上世界上已知的类型中国几乎都有。特别是由于中国地质构造与气候带多样,因此形成了中国的花岗岩地貌景观类型,不但多样性程度高,而且美学观赏价值也优于世界各国,中国是世界上拥有花岗岩景区(包括世界自然遗产、世界地质公园、国家地质公园、国家风景区、国家旅游区等)最多的国家。据不完全统计中国花岗岩类岩体在万处以上,中国花岗岩地貌景观资源潜力大,开发利用前景光明。

【花岗岩堡状峰景观】 castle-like peak landscape of granite; fort-like peak landscape of granite 峰体规模较大,四周陡峭,雄伟壮观,截面形态近似圆形,像城堡或碉堡状的花岗岩山峰。形成堡峰的花岗岩体垂直节理不发育,多为间距较大的斜节理或共轭节理,岩石一般不易崩塌和坠落,山顶部较平坦、系早期夷平面或剥蚀面的残余。


花岗岩堡状峰景观——黄山莲花峰

【花岗岩塔状峰景观】 tower-shaped peak landscape of granite 山峰的规模比堡状峰小,峰体下粗上细,四周为陡壁,形似塔状的山峰。故名。多为沿两组垂直节理风化剥落而成,常孤立分布。


花岗岩塔状峰景观——黄山北海

【花岗岩屏状峰景观】 screen-like peak landscape of granite 峰体成平面的板状，横看形如屏风一样，侧面观之成柱状。故名屏状峰。一般是沿一组主要垂直节理风化崩塌形成。



花岗岩屏状峰景观——内蒙古克什克腾旗世界地质公园

【花岗岩岩臼景观】 granite mortar landscape 花岗岩中呈臼状的地貌景观。内蒙古克什克腾旗大青山，在平缓起伏的山顶花岗岩岩面上，分布着大大小小几百个圆形、椭圆形、不规则形如臼如缸、似碗似盘、口大底深的岩穴，但岩穴的周边并无进水口痕迹，有别于我国南方河流中经流水冲蚀形成的壶穴。其成因主要有寒冻风化说和风蚀说两种，也有提出"综合成因说"。



花岗岩岩臼景观——内蒙古克什克腾世界地质公园青山园区

【花岗岩石墙景观】 granite dike wall landscape 外貌似墙状的花岗岩地貌景观。石墙形态类似屏峰，但延伸的长度较屏峰远，它是沿着一组主要垂直节理风化崩塌形成。如孤立的一堵石墙，但常见的是数道石墙平行排列，向一个方向延伸，墙体直立，表面平整，两壁近于平行，墙体上部与下部厚度相当，形似长城。

【花岗岩石岭景观】 granite ridge landscape 呈长条状展布的花岗岩山脊。其顶部有的比较平坦，有的略有倾斜，有的波状起伏，有的呈锯齿状展布，岭的两侧不像石墙那样笔直，而是有一定角度的陡坡。

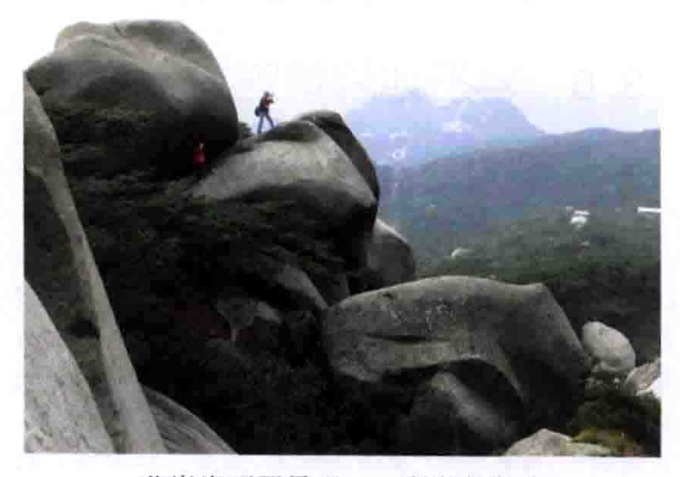


花岗岩石墙景观——黄山北海



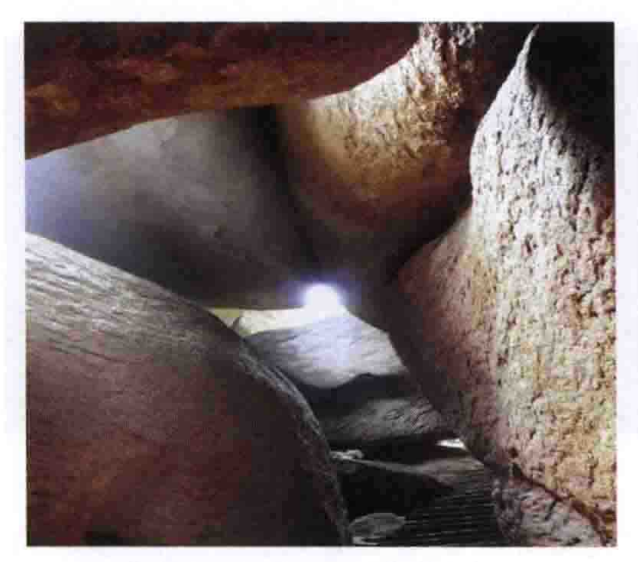
花岗岩锯齿状石岭景观——黄山九龙峰

【花岗岩石蛋景观】 granite bullion landscape 外形浑圆如蛋的花岗岩地貌景观。是花岗岩球形风化的产物，特别是花岗岩立方形节理、共轭节理发育的地方，通常在花岗岩风化壳的弱风化带基岩表面上形成。当节理发育的花岗岩块体从石峰、石墙、石柱等崩落下来后，原先有棱有角的岩块遭受物理的、化学的风化，从尖角、棱，到表面层层剥落而圆润化，直至形成不太规则的球状体——石蛋个体。石蛋因圆滑而容易滚动，当地形平坦时，便分布在地面上。如残留在古夷平面上的石蛋，在山区多数滚落到山麓及沟谷中相互叠置在一起。



花岗岩石蛋景观——安徽天柱山

【花岗岩石棚景观】 granite shed landscape　又称叠石洞。主要是由众多巨型石蛋在沟谷或斜坡上杂乱堆积而成的类似棚状的地貌景观。石蛋之间留有一定的空间形成洞穴，它们有时可延伸一定距离而成地下通道。如安徽天柱山的花岗岩石蛋叠积洞，河南嵖岈山的万人洞、平阳洞，福建太姥山的七星洞等。



花岗岩石棚景观——安徽天柱山

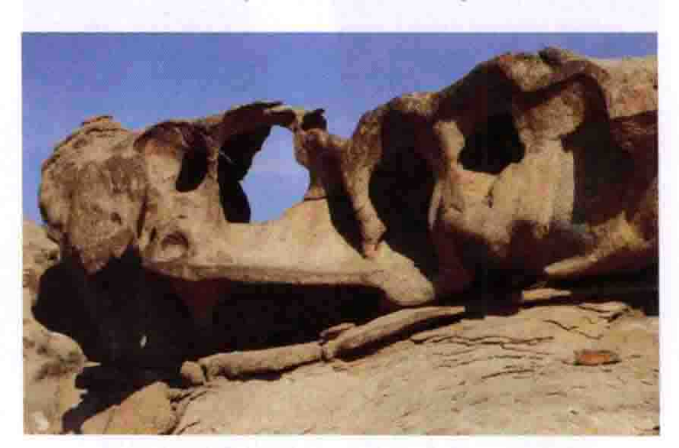
【花岗岩石窝景观】 granite honeycombed stone landscape　一种主要发育在干旱气候下花岗岩经风砂强烈吹蚀作用形成的石窝状景观。在干旱多风地区，在陡峭的花岗岩岩壁的迎风面，吹蚀加上砂粒的磨蚀作用形成圆形或不规则的椭圆形小洞穴或凹坑，它们有的零星散布，有的聚集成峰巢状外貌，称为石窝或蜂窝石，大的石窝称为花岗岩岩龛。内蒙古阿拉善右旗的海森楚鲁是发育最为典型的地区之一。这类现象在花岗岩分布的海岸带，面向大海的陡峭崖壁下受到海水侵蚀和海风吹蚀，形成深度小于宽度的凹槽，称为海蚀壁龛，在福建平坛岛花岗岩分布地区常见。

【花岗岩岩龛】 rock tafoni　见花岗岩石窝。



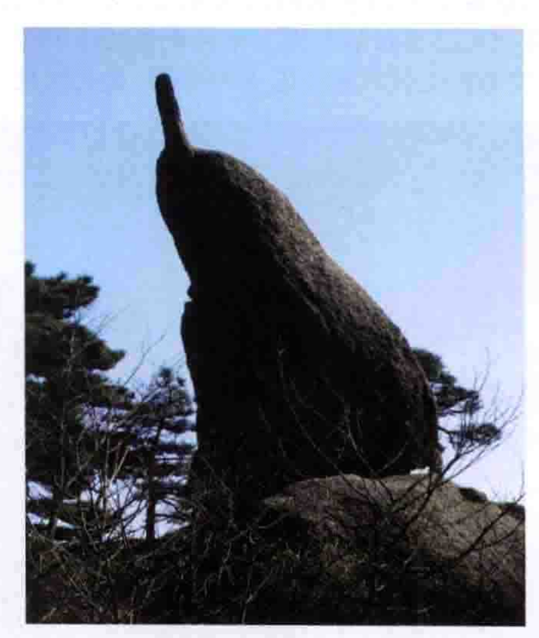
花岗岩风蚀石龛景观——内蒙古阿拉善右旗

【花岗岩石窗景观】 granite lattice landscape　较薄的花岗岩石墙，部分地方因裂隙发育而破碎，因受长期的风化作用局部崩塌坠落形成穿洞称为花岗岩石窗。另外在干旱多风的地区，花岗岩迎风壁上形成的蜂窝状洞穴，个别峰窝受到进一步吹蚀、磨蚀逐步增大直至形成穿洞，也称花岗岩石窗。



花岗岩风蚀石窗景观——内蒙古阿拉善右旗

【花岗岩石锥景观】 granite cone landscape　花岗岩球形风化的，形成的一种像刺突一样的地貌景观。锥尖向上，如圆滑的石峰、石柱的顶端，有的像老式手机的天线，有的像桌子倒翻的桌腿，有的像犀牛昂首的犄角。它们有的是花岗岩在球形风化的基础上崩解后经雨水淋蚀形成，或者花岗岩局部地方石英富集或夹有硅质程度较高的岩脉风化形成。如黄山的手机石、天鹅峰；三清山的双乳峰、企鹅石等。



花岗岩石锥景观——黄山

【花岗岩一线天景观】 "one-line sky" landscape of granite; "line-like sky" landscape of granite　流水沿花岗岩垂直节理或断层带软弱结构面侵蚀切割，形成狭长的两壁直立的沟壑地貌景观。在通道中仅见一条窄窄的天空，故称一线天。黄山天都峰南线的步道及西海大

峡谷的步仙桥就横跨在一处一线天的嶂谷上。



花岗岩一线天景观——黄山天都峰南坡

【花岗岩造型石景观】 granite moulding stone landscape　具有特殊造型的花岗岩地貌景观。在各种地质作用下花岗岩可形成形态像人、似物、似禽兽或生产生活用品等造型，命以高雅、形象、动听的名字展示给游人，常常受到旅游者的青睐，或成为摄影家、画家猎取的目标。花岗岩造型石是极为重要旅游资源，如果不是风景区事先有了名称，旅游者要自己发现也是不容易的，但是我们相信这类造型石的数量会随着游人的欣赏能力的增强和想像力的丰富而增加。著名的花岗岩造型石如江西三清山的东方女神和巨蟒出山，安徽黄山的梦笔生花、猴子观海、仙人晒靴等。



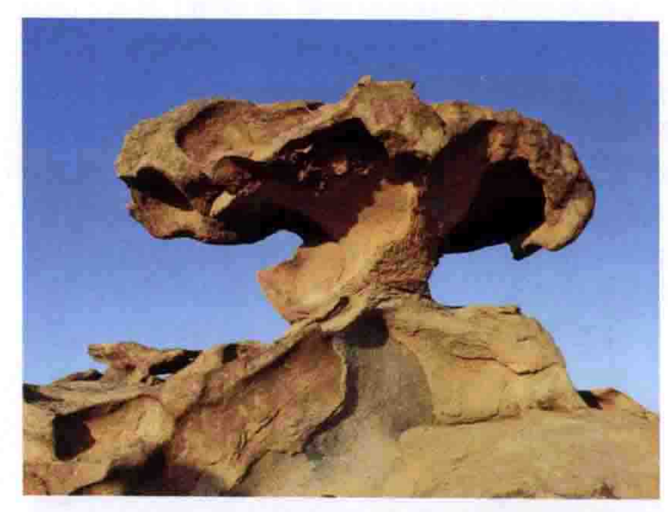
花岗岩石柱造型石——巨蟒出山景观——江西三清山

【花岗岩峡谷景观】 granite canyon landscape　花岗岩分布区谷坡陡峭，深度大于宽度的山谷。它通常发育在构造断裂发育、抬升作用强烈的地段，当地面抬升的速度与流水下切作用协调进行时，最易形成峡谷。例如黄山花岗岩体由于受新构造运动的作用而强烈抬升、海拔高度达 1800m 以上，加上断裂发育，雨量充沛，冲蚀作用强，从而形成了由岩体中心向四周呈放射状的深切峡谷群，西海大峡谷就是流水沿 NE—SW 向断层侵蚀而成。



花岗岩 V 字形峡谷景观——黄山西海

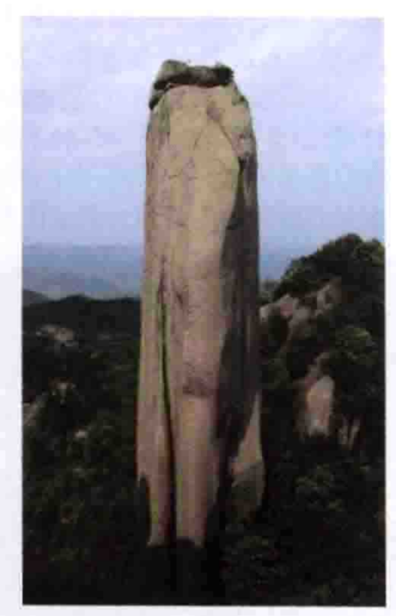
【花岗岩蘑菇石景观】 granite mushroom landscape　在干旱气候风沙吹蚀强烈的地区，突出于地表的花岗岩岩柱，经风由地面吹蚀及夹带砂粒的磨蚀，形成下部细小的蕈状石柱，称为花岗岩蘑菇石。内蒙古阿拉善右旗的海森楚鲁及新疆博乐的怪石沟均多见典型的花岗岩蘑菇石。



花岗岩蘑菇石景观——内蒙古阿拉善右旗

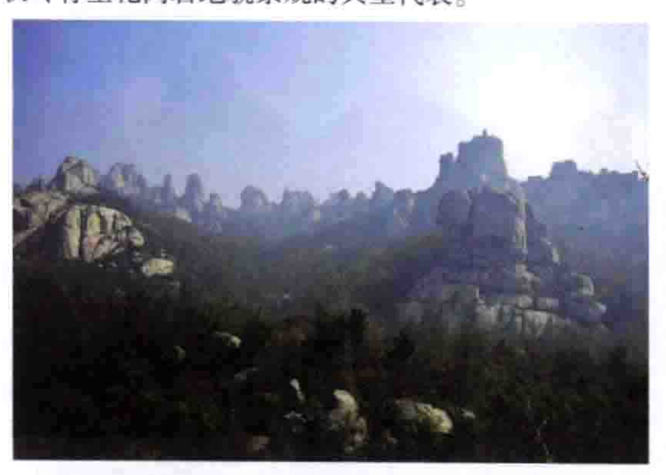
【花岗岩石柱景观】 granite pillar landscape　沿花岗岩垂直节理风化剥蚀后残留的柱状体。是石墙演化而成，特别是当石墙有纵向垂直裂隙发育时，石柱可成排地分布，一般高度在 10 ~ 30m 之间。如黄山的梦笔生花、仙人下棋，福建福鼎太姥山花岗岩石柱等。在海拔超过 1100m 以上的山体及高纬度寒冷的地区，花岗岩石柱多由冰缘环境形成。在内蒙古克什克腾旗的阿斯哈图，在平缓的花岗岩山脊上，形成成

片出现的花岗岩石柱群，主要是因为垂直节理发育，在寒冻风化及风吹蚀、磨蚀的共同作用下生成。在海岸带海蚀作用也可形成花岗石石柱，如福建平坛的“半洋石帆”。



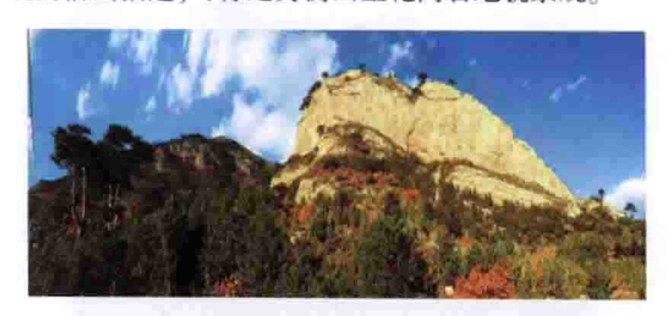
花岗岩石柱景观——福建福鼎太姥山

【犬齿状岭脊型花岗岩地貌景观——崂山型】 canine tooth-shaped ridge-type granite landscape—Laoshan type　花岗岩地貌景观的一种代表性类型。在窄长的岭脊上分布着一系列犬齿状尖峰为特征的花岗岩地貌景观。其特征是岭脊上的小山峰都呈犬齿状，棱角鲜明，外观参差嶙峋，数量多，是遭受寒冻风化、裂解崩落的典型景观。有学者认为崂山在第四纪时曾发生过山岳冰川活动，这种景观被定为刃脊和角峰。由于中国东部第四纪冰川尚存争议，这种结论尚待讨论。但是崂山曾发生过强烈的寒冻风化作用，则应是事实。中国南北气候的差异，和花岗岩体出露的高度差异，决定着不同的花岗岩地貌景观的形成。崂山风景区为犬齿状岭脊型花岗岩地貌景观的典型代表。



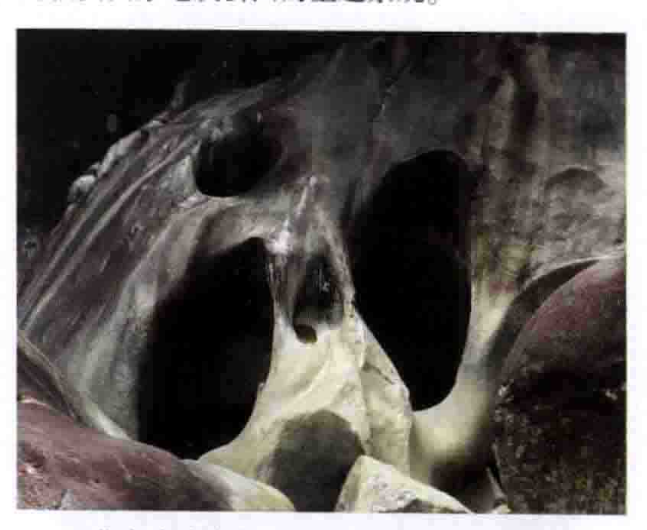
花岗岩犬齿状岭脊地貌景观——山东青岛崂山

【圆顶峰长岭脊型花岗岩地貌景观——衡山型】 round peak and long ridge-type granite landscape—Hengshan type　花岗岩地貌景观的一种代表性类型。以修长的带状岭脊和散布在岭脊上的馒头状秃峰为特征的花岗岩地貌景观。区域性构造方向控制着带状山岭的走向，与岭脊垂直的裂隙则控制着浑圆状秃峰的存在。鲜明的定向构造裂隙，温热多雨的气候条件，强烈的化学风化作用和流水定向侵蚀，是形成这种景观的重要因素。湖南衡山花岗岩体经这些地质作用的改造，形成了长条状山岭，岭脊上散布着状若鸟首的峦状秃峰，在五岳中景观十分独特，“衡山如飞”是对这种景观的恰当描述，可称之为衡山型花岗岩地貌景观。



花岗岩圆顶峰地貌景观——衡山型

【岩穴型花岗岩地貌景观——福安型】 rock cave-type granite landscape—Fu'an type　花岗岩地貌景观的一种代表性类型。花岗岩体的表面，特别是谷地中，沿水流方向散布着众多的石穴，平面上以圆形为主，垂向上以圆桶状为基本形态的各种不规则变形，穴的直径从几十厘米到十几米，深度多数2m左右，在瀑布或跌水下方则可达十余米或形成深潭。系流水裹挟沙、卵石沿岩石薄弱处(晶洞或花岗岩暗色矿物集中处)进行冲击，旋转磨蚀而成的一种特殊洞穴。在花岗岩区或其他岩石分布区的河谷中，都可看到这种洞穴正在形成的现象。岩穴型花岗岩地貌构成了福建福安国家地质公园的主题景观。



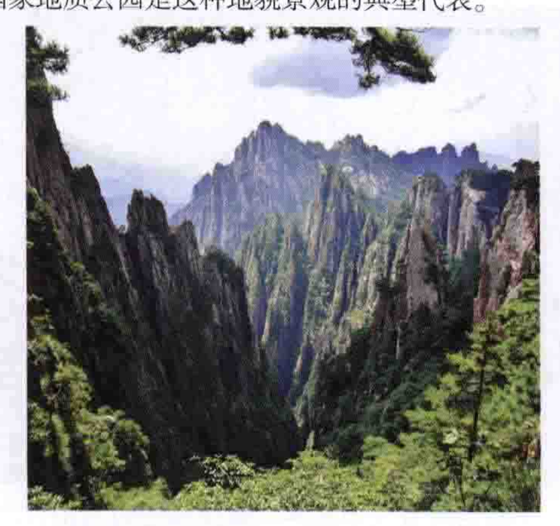
花岗岩岩穴景观——福建福安白云山

【(高山)断壁悬崖花岗岩地貌景观——华山型】 (alpine) overhanging cliff granite landscape—Huashan type 花岗岩地貌景观的一种代表性类型。由海拔1500m以上,比高愈千米的巨型花岗岩断块山构成的,四壁陡立奇险的花岗岩地貌景观。岩性相对均一,垂直节理异常发育,岩体边部有大型断裂通过,新构造抬升迅速,重力崩解作用强烈,是形成此种景观的重要因素。是构造剥蚀地貌的典型代表,四面临空,壁立千仞的巨大悬崖是其最大特征。"自古华山一条路"是对这种地貌景观险峻程度的最佳描述。华山风景名胜区是此种花岗岩地貌景观的杰出代表。



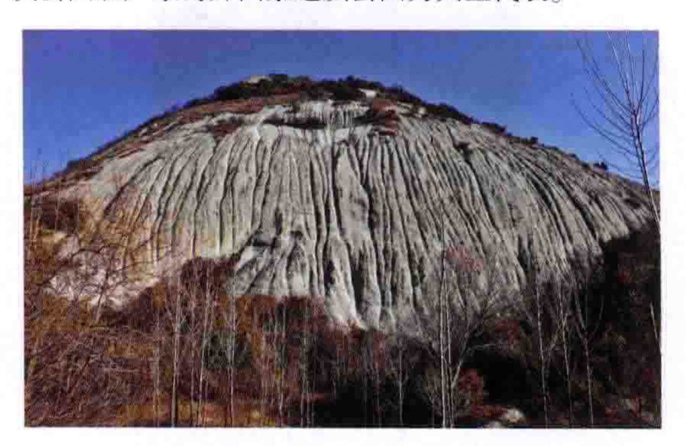
花岗岩悬崖绝壁地貌景观——华山

【(高山)尖峰深谷花岗岩地貌景观——黄山-三清山型】 (alpine) peak-valley granite landscape—Huang-shan Mountain type and Sanqing Mountain type 花岗岩地貌景观的一种代表性类型。山体绝对高度大于1500m,比高1000m以上的花岗岩体,以寒冻风化和流水切割为主形成的,顶部尖锐、棱角鲜明而离立成群的尖峰及陡峻幽深的峡谷为特征的地貌景观。也有学者称之为"花岗岩峰林地貌景观"。面积$100km^2$左右的小型岩基或岩株,发育的垂直节理,强烈的新构造隆升,是形成此种地貌景观的基本背景条件。黄山世界地质公园、三清山国家地质公园是这种地貌景观的典型代表。



花岗岩尖峰深谷景观——黄山西海

【(低山)圆丘花岗岩地貌景观——洛宁型】 (low mountain) dome granite landscape—Luoning type 花岗岩地貌景观的一种代表性类型。海拔1000m以下的花岗岩体构成的,外貌呈巨型圆丘状的花岗岩地貌景观。圆丘表面光滑,在弧型曲面上往往分布着密集的平行细沟,远望似石瀑布,有学者称之为"花岗岩石瀑地貌景观"。这种景观多出现在花岗岩株的根部。节理稀疏、岩石致密整体性强、化学风化和降水冲淋是形成此种景观的重要因素。以河南洛宁神灵寨国家地质公园和广东封开国家地质公园为典型代表。



花岗岩石瀑地貌景观——河南洛宁

【石蛋花岗岩地貌景观——鼓浪屿型】 Stone egg granite landscape—Gulangyu type 花岗岩地貌景观的一种代表性类型。原地或移位的花岗岩块体,外貌呈浑圆的蛋状地貌景观。是花岗岩风化壳弱风化节理中特有的风化结构。20世纪50年代曾昭璇先生首次提出花岗岩"石蛋地形"术语。在湿热气候条件下,强烈的化学风化作用沿花岗岩中的三组节理进行剥蚀,致使岩石呈浑圆状外形或同心圆状外观。山体的顶部或山坡的转折处,是石蛋最易形成的处所。福建厦门——万石山风景区、山东邹城县峄山风景区是这种石蛋花岗岩地貌景观的典型代表。



花岗岩鼓浪屿型地貌景观——福建厦门

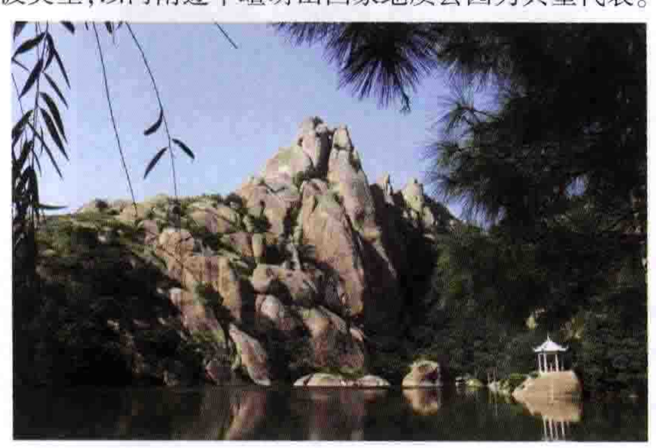
【石柱群花岗岩地貌景观——内蒙古克旗型】 stonehenge granite landscape—Hexigten Qi type 花岗岩

地貌景观的一种代表性类型。柱体高度在5m以上,棱角平直,离立或联体排列,成群成片出现的花岗岩地貌景观。有学者称之为"花岗岩石林景观"。均一的岩性,密集且平行排列的水平节理,相对稀疏的垂直节理,是形成这种景观的岩性和构造条件;高纬度寒冷气候条件下强烈寒冻风化,冰劈作用是形成这种景观的主要外营力。大部分柱体在立面呈梳齿状排列,部分石柱呈分立状,多数柱体有棱有角,也有少数石柱呈圆弧状外貌,说明这些柱体曾遭受后期风力磨蚀作用。内蒙古克旗世界地质公园是这种景观的典型代表。



石柱群花岗岩景观——内蒙古克什克腾旗

【(低山)塔峰花岗岩地貌景观——嵖岈山型】 (low mountain) tower peak granite landscape—Chayashan type　花岗岩地貌景观的一种代表性类型。海拔1000m以下的花岗岩体,构成的高度在几十米至100余米的孤立或成群分布的塔峰为特征的景观。其总体外貌类似高山尖峰景观,但山峰的海拔及比高较小,峰的顶部已圆化,也可称之为"纯顶塔峰花岗岩地貌景观"。尺度较小,数量众多的曲面造型石及崩塌叠积洞穴,小型峡谷与其伴生。此种景观系由高山尖峰景观演化而来,早期的尖峰及棱状石柱因受构造变动而崩落,山体高度因风化剥蚀而降至海拔1000~500m以下,在湿热气候及较强的化学风化作用下,尖峰棱柱及崩塌岩块变为浑圆形态。这种景观系高山尖峰与石蛋景观的过渡类型,以河南遂平嵖岈山国家地质公园为典型代表。



塔峰花岗岩地貌景观——河南嵖岈山

【崩塌叠石(石棚)花岗岩地貌景观——天柱山·翠华山型】 collapsed stacked stone (shed) granite landscape—Tianzhushan-Cuihuashan type　花岗岩地貌景观的一种代表性类型。巨大的花岗岩崩落块体相互叠置搭连,构成不规则的洞穴为特征的花岗岩地貌景观。这种洞穴可称为"叠石洞"或"石棚"。此种景观系由尖峰景观的尖峰及高大石柱体因遭受强烈地震等因素,崩裂坠落叠积而成。凡是崩塌叠石发育地区,绝大多数山体不再保留有高大石柱,反之,石柱林立地区,历史上都查不到强震纪录。因此,崩塌叠石景观是判定该地地壳是否稳定的一种标志。三清山和天柱山都是海拔1500m以上的花岗岩高山,但两者景观截然有别。前者山顶石柱众多,"巨蟒出山"石柱高达100多米;后者山顶几乎无石柱存留,而山麓则满布巨大崩塌岩块叠积的"石棚",说明天柱山地区在地质历史上曾有过强烈地震发生。安徽天柱山国家地质公园、陕西西安翠华山国家地质公园,是崩塌叠石(石棚)花岗岩地貌景观的典型代表。



崩塌叠石花岗岩景观——陕西翠华山

【海蚀型花岗岩地貌景观——平潭型】 marine abrasion-type granite landscape—Pingtan type　花岗岩地貌景观的一种代表性类型。靠近海岸或海岛地区的花岗岩体,因遭受海蚀作用而形成悬崖、平台、石柱或洞穴为特征的地貌景观。海蚀作用形成的花岗岩细砂沿海岸堆积形成的海滨沙滩海堤亦应归入此类景观。海蚀地貌景观是判断海岸升降运动的重要物证。福建平潭风景区是此种花岗岩地貌景观的典型代表。



海蚀柱花岗岩景观——福建平潭

【风蚀型花岗岩地貌景观——怪石沟型】 wind erosion-type granite landscape—Guaishigou type 花岗岩地貌景观的一种代表性类型。在干旱荒漠地区的花岗岩体,因气候干热,昼夜温差大,使岩石因热胀冷缩而风化裂解,强大的风力,沿节理薄弱处进行吹蚀、将风化裂解物质带走,并用携来的砂粒进行磨蚀,致使迎风的花岗岩表面产生凸凹不平、形态各异的蜂窝状洞穴,或蘑菇状外貌为特征的地貌景观。以新疆博尔塔拉怪石沟景区和内蒙古阿拉善世界地质公园为典型代表。

3.6.2 碎屑岩(砂砾岩)及其他岩类地貌景观旅游资源

【碎屑岩地貌景观】 clastic rock landscape 岩石地貌景观之一。主要指由砂岩、砾岩、粉砂岩及黏土质粉砂岩构成的地貌景观。胶结紧密的砂岩、砾岩由于岩石性质坚硬,抗风化能力强,往往形成雄奇的悬崖、石墙、石柱、方山、天生桥、拱门、壶穴等造型景观;而胶结疏松的粉砂岩,由于石质较软,则形成低矮的小丘、浅沟等外貌参差的劣地景观。按地质地理分布、成景岩层时代、成景动力及景观组合又可将碎屑岩地貌景观分为嶂石岩型、张家界型、乌尔禾型、丹霞山型、野柳型、元谋型、陆良型、雅丹型地貌景观等多种类型。碎屑岩地貌景观是极为重要的旅游资源之一。

【碎屑岩石墙景观】 clastic rock wall landscape 外貌呈墙状体的碎屑岩地貌景观。石质坚硬的砂岩,在一组平行垂直节理发育情况下,受地壳抬升,流水沿节理冲蚀,往往可形成高耸的石墙。福建连城冠豸山地质公园中,发育在白垩系砂岩中的石墙,具有典型代表性。



碎屑岩石墙景观——福建冠豸山

【碎屑岩方山景观】 clastic rock mesa landscape 又名"桌状山"。指顶面平坦,四周为陡崖的平顶山。在中生代红色砂岩、粉砂岩、页岩和砂砾岩分布区,地层产状较平缓,在构造基础上受到强烈切割后,顶部(覆)有坚硬的岩层时就会形成方山。在我国四川盆地中部和南方一些中生代盆地中,以红色砂岩为顶盖的方山地形极为发育。

【碎屑岩石柱景观】 clastic rock pillar landscape 砂砾岩等岩石经外动力作用侵蚀后,可形成高度超过宽度一倍到几倍的一种柱状地貌景观。石柱的形态可分为:锥状石柱、圆柱状石柱、棱角状石柱、蘑菇状石柱、塔状石柱,以及各种象形造型石柱等。是丹霞地貌、张家界地貌常见的景观造型,具有重要美学观赏价值。

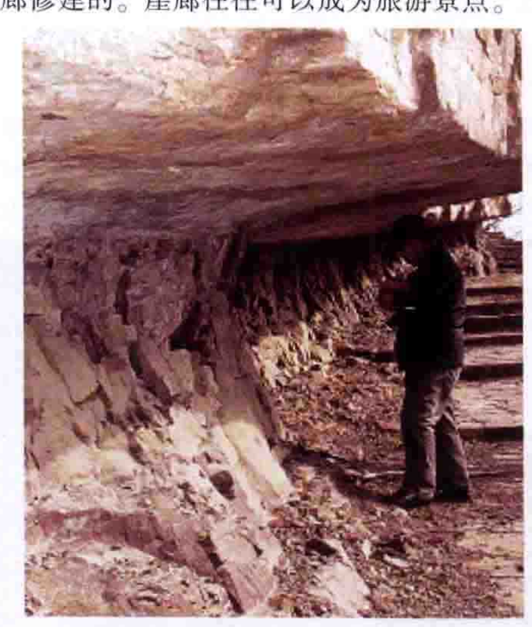


棱角状砂岩石柱景观——湖南张家界



圆形石柱景观(丹霞型)——广东丹霞山

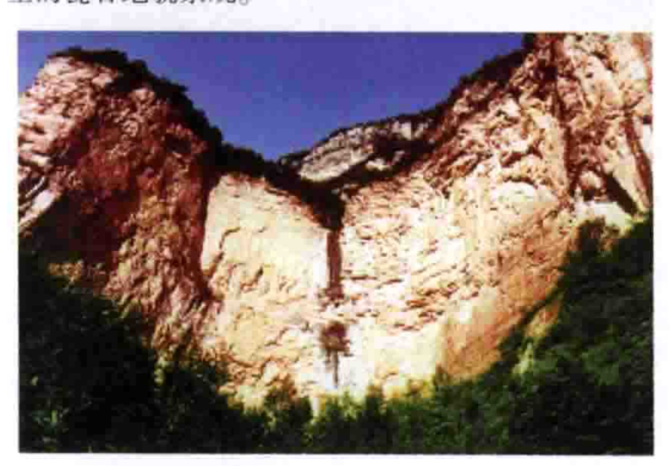
【碎屑岩崖廊景观】 clastic rock cliff corridor landscape 由产状近似水平的砂岩夹泥质岩层形成的崖壁崖廊地貌景观。因岩性软硬的差异而产生差异风化作用,软弱的泥质夹层会被剥蚀,在崖壁上形成凹入的长条形走廊,称为崖廊或称水平岩槽。崖廊略加整修后,可成为行人通道,川北的一些古栈道就是沿崖廊修建的。崖廊往往可以成为旅游景点。



碎屑岩崖廊景观——河北嶂石岩

【碎屑岩额状洞景观】 clastic rock frontal cave landscape 是砂岩洞穴群中的一种洞穴形态。其上部较宽成扁圆形，下部较窄，洞深度不大，似人的额头，故称为额状洞，是丹霞地貌的常见景观。

【碎屑岩瓮谷景观】 clastic rock urn valley landscape 一种状似瓮体或酒瓶的地貌景观。有人称为瓶颈谷，收束谷。瓮谷一般位于沟谷的源头，肚大口小，谷头后壁陡崖呈圆弧状，高十几米至百余米。在太行山中有人将其称为Ω形谷，是流水沿支沟向源侵蚀，将陡崖底部的软弱页岩夹层掏空，引起上部巨厚石英砂岩在重力作用下崩落而形成，由于其有优良的回音效果又被称为天然回音壁，备受游人欢迎，是重要的旅游景观。如河北嶂石岩国家地质公园就有典型的瓮谷地貌景观。

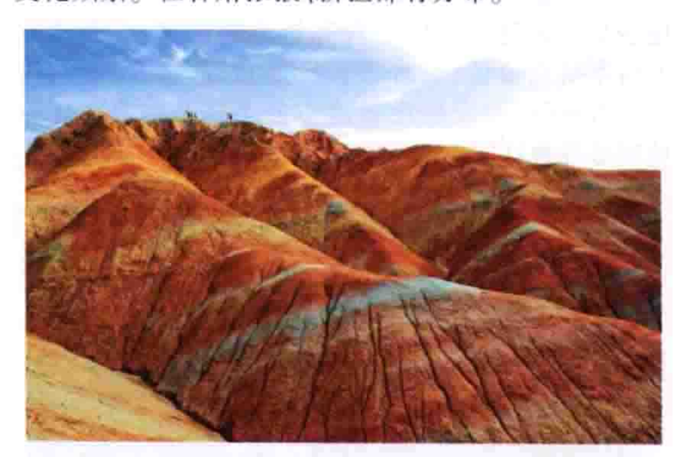


碎屑岩瓮谷景观——河北嶂石岩

【砂岩蜂窝状洞穴群景观】 sandstone honeycomb cave group landscape 砂岩景观的一种。砂岩发育地区，在长崖陡壁上，常有成群平行层面、大小不同、形态各异、深浅不一的洞穴群，称为砂岩蜂窝状洞穴群地貌景观。这些洞穴是在差异风化、流水侵蚀或风的作用下形成的，洞穴常成排出现，相互串通，也有大洞套小洞，形成一种具有观赏性的砂岩洞穴群。在丹霞地貌发育的长崖赤壁上最常见。此外在西北地区的一些风蚀砂岩陡壁上也可见到，如青海贵德县麻吾峡景区沿河谷砂岩陡壁上有成群不同形态的风蚀蜂窝状洞穴。

【碎屑岩梳状地貌景观】 clastic rock comb-shaped landscape 碎屑景观之一。在干旱和半干旱区域，产状倾斜的碎屑岩受风化剥蚀后，形成排列规则相间起伏的栅栏状地貌，而薄层状碎屑岩排列像梳子，故称为梳状地貌景观。

【砂岩彩丘地貌景观】 sandstone multicolored dome landscape 发育在干旱、半干旱地区，在中生代杂色砂砾岩、泥岩、粉砂岩丘陵，在暴雨、风和强烈的侵蚀风化作用下，形成顶面浑圆状，成片分布的呈红色、黄色、紫色、绿色、棕色等色彩斑斓的一种地貌景观。从天空向下看似一个个彩蛋。丘陵色彩的变化是受岩层沉积时环境所控制，在干热的氧化环境中丰富的氧化铁使岩石成为红色，在还原环境下沉积物则呈灰黑色。五彩缤纷的颜色说明当时沉积环境复杂，变化频繁。在甘肃张掖、新疆都有分布。



砂岩彩丘地貌景观——甘肃张掖

【嶂石岩型地貌景观】 Zhangshiyan-type landscape 砂岩地貌景观的一种代表性类型。在中国华北温带半干旱半湿润气候区域内，由元古宇石英岩状砂岩为成景母岩，以构造抬升、重力崩塌作用为主形成的，以巨型长崖、阶梯状“栈”崖、箱形嶂谷、瓮谷（Ω半圆弧形谷）、峡谷、方山、排峰、柱峰等造型地貌为代表的地貌景观。以河北赞皇嶂石岩发育典型而得名。



嶂石岩型地貌景观——河北赞皇

【张家界型地貌景观】 Zhangjiajie-type landscape 砂岩地貌景观的一种代表类型。在中国华南亚热带湿润气候区域内，由产状近水平的中、上泥盆统石英砂岩为成景母岩，以流水侵蚀、重力崩塌、植物风化等地质营力形成的，以棱角平直的高大石柱林为主，以及深切嶂谷、石墙、天生桥等造型地貌为代表的地貌景观。园区中心部位集中出现3100多座几十米到400m的石柱，极具特色。因这种地貌最早发

现于湖南张家界，因而被命名为张家界砂岩峰林地貌。2010 年 11 月在国际地貌家协会主席迈克尔·克罗泽（Michael Crozier）、前主席安得鲁高迪（Andrew Goudie）、国际地理联合会地貌部主席罗伯特·瑞（Robert Wray）等几十位中外地貌专家参加的“张家界地貌国际学术研讨会”上，一致认为张家界地貌是砂岩地貌中的一种独特地貌类型，具有重要的科学研究价值，科普教育价值和极高的美学与生态旅游价值，张家界世界地质公园是全球研究砂岩地貌最佳地区之一。

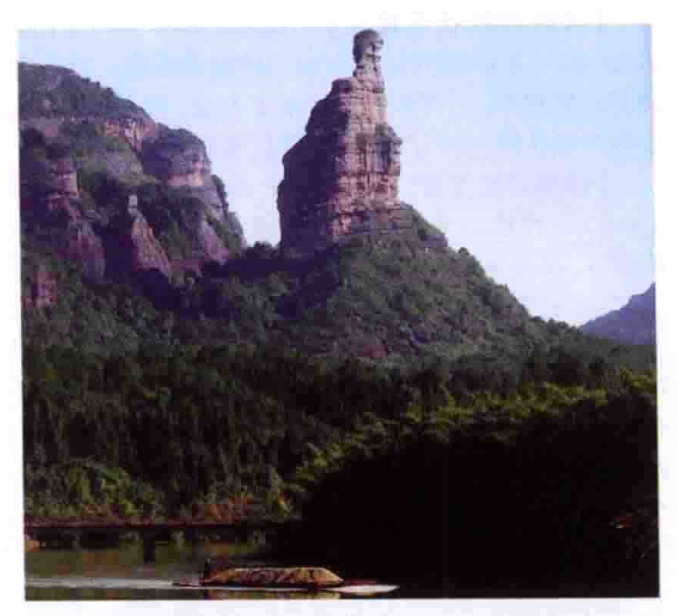


张家界型砂岩石柱群地貌景观——湖南张家界

【乌尔禾型风城地貌景观】 Urho-type wind-eroded “castle” landscape 砂岩地貌景观中一种代表性类型。在中国塔里木干旱多风气候区域内，由下白垩统赭红色与灰绿色相间的河湖相砂岩、泥岩为成景母岩，在暂时性流水冲刷的基础上，以风蚀作用为主形成的城堡状平顶方山、石墙、石巷、石柱（石蘑菇）等造型地貌景观。因这种地貌最早发现于新疆准噶尔盆地西北缘的乌尔禾，故称乌尔禾地貌。因其主要景观像城堡，且主要为风蚀所成，因此也称之为“风城”地貌。是一种很有开发价值的旅游资源。

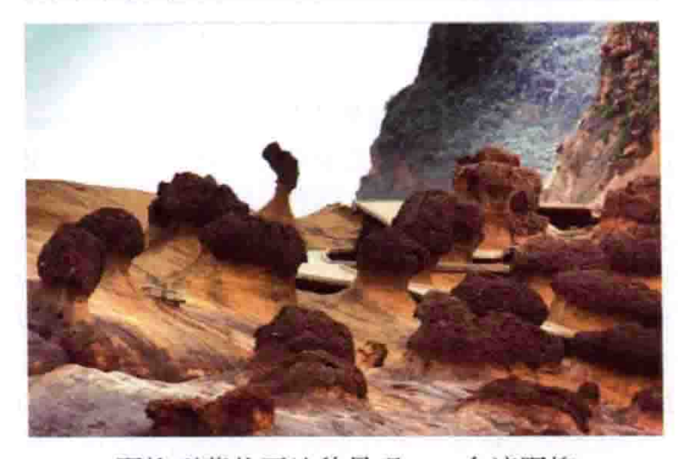
【丹霞山型地貌景观】 Danxia Mountain-type landscape 砂岩地貌景观中一种代表性类型。在中国华南亚热带湿润区域内，以中上白垩统红色陆相砂砾岩地层为成景母岩，由流水侵蚀、溶蚀、重力崩塌作用形成的赤壁丹崖、方山、石墙、石峰、石柱、峡谷、嶂谷、石巷、岩穴等造型地貌的统称。以中国广东丹霞山为代表。是碎屑岩红层地貌的一种类型。此类地貌最早由地质学家冯景兰先生在 1928 年发现，并进行了地貌上的描述。1939 年由陈国达先生提出“丹霞山地形”名词。后来被改称为“丹霞地貌”。

【野柳型地貌景观】 Yeliu-type landscape 砂岩地貌景观中一种代表性类型。在热带雨林气候区



丹霞山型柱状峰地貌景观——广东丹霞山

域内，由新近纪中新世野柳群海相砂岩层为成景母岩，由海蚀作用为主形成的海蚀崖、海蚀洞、烛状石、蕈状石、豆腐石、壶穴、峰窝石等特殊造型的地貌景观。陈安泽于 1995 年去台湾东海岸野柳景区考察时，认为这是一种独特的造型地貌，尤以蕈状石形成的“女王头”像及烛状石最具特色，故命名为野柳地貌。野柳型地貌景观是台湾东海岸的重要旅游资源。



野柳型蕈状石地貌景观——台湾野柳

【陆良型彩色砂林地貌景观】 Luliang-type multi-colored sand forest landscape 砂岩地貌景观中一种代表性类型。以新近纪上新世湖相杂色半固结粉砂岩、黏土层为成景母岩，因岩性疏松，经雨水冲蚀作用形成的一种劣地地貌景观。在地貌景观上表现为由紫、红、黄、蓝、绿、黑等色粉砂岩、黏土岩构成的参差不齐的笔架状残丘，类似枯树残林，有一定观赏价值。最早发现于云南陆良，故定名为“陆良彩色砂林地貌景观”。这种景观十分脆弱，随暴雨冲刷，地形地貌年年有变化。



陆良型彩色砂林地貌景观——云南陆良

【元谋型土林地貌景观】 Yuanmou-type soil forest landscape 砂岩地貌景观中一种代表性类型。在川滇南亚热带受印度洋西南季风影响区域内,以新近纪上新世-第四纪早更新世河湖相半胶结的砾岩、粉砂岩、泥岩层为成景母岩,经暴雨冲蚀作用之后形成千沟万壑,土柱成群,柱体高低参差,色彩斑斓,密密层层,远看似一片森林的地貌景观。1977 年钱方将这种地貌命名为"土林地貌"。土柱一般高 5~20m,最高可达 40m。各柱体顶面保持一个缓斜坡,是原始的地面起伏面。元谋土林约有 14 处,其中虎跳滩、班果的岩性以砂岩夹土层为主,而浪巴铺、白泥湾土林等,岩性主要为黏土、亚黏土。土林地貌除在元谋盆地广泛发育外,在西藏阿里札达盆地,云南江川、牟定、南涧,四川西昌黄联关,新疆叶城,甘肃天水等地也有分布。



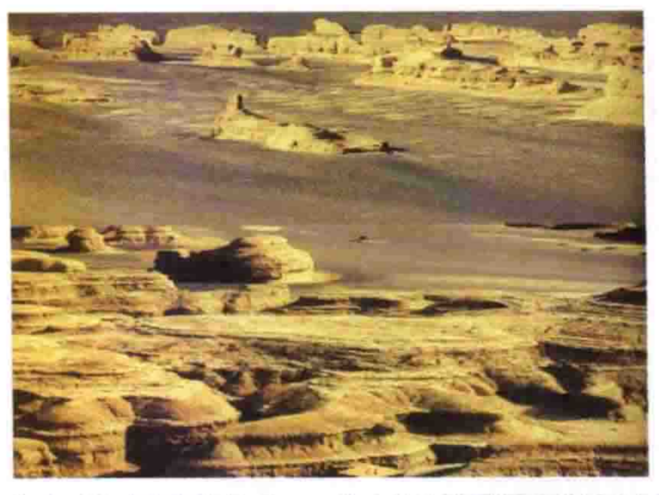
元谋型粉砂岩土林景观——云南元谋

【乾安型泥林地貌景观】 Qian'an-type mud forest landscape 砂岩地貌景观中一种代表性类型。我国一处规模较大的潜蚀地貌遗迹。吉林乾安钙质碱土层,其顶部胶结紧密,对下部岩土有一定的保护作用,且其自身垂直节理发育,经暴雨冲刷与地下水侵蚀、潜蚀,地表被肢解形成千沟万壑、沟壁陡峻,残留成为一个个孤立的土柱、土峰或土墙。因所形成的土柱酷似狼牙,耸立于湖岸阶地上,排列成坝,故当地人称其为"狼牙坝",刘东生称其为"泥林"。



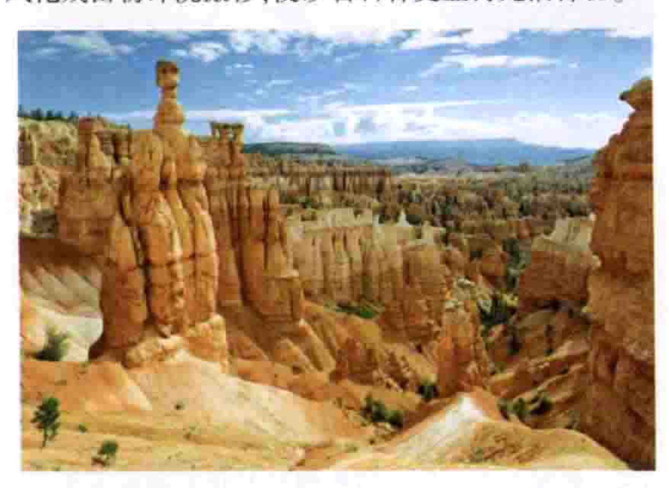
乾安型粉砂质泥岩泥林景观——吉林乾安

【雅丹型地貌景观】 Yardang landscape 砂岩地貌景观中一种代表性类型。在干旱多风气候区域内,以第四纪中更新世河口相湖相粉砂岩、泥岩、砾岩(砾石多为泥砾)为成景母岩,由暂时性暴雨冲刷及定向强风吹蚀作用为主形成的垄岗、堡丘、土柱地貌景观。以新疆、青海两省区雅丹地貌最为发育。"雅丹"维吾尔语为陡壁状小丘之意。这种地形在罗布泊地区分布广泛,发育典型。19 世纪末至 20 世纪初,瑞典学者斯文·赫定和美国学者斯坦因赴罗布泊地区考察,并在著述中引用了"雅丹"一词来形容这种地貌,之后"雅丹"便成为世界上对这种地貌的通用术语。其实成书于公元前的《汉书·地理志》中就有对这种地貌的描述:"白龙堆,乏水草,沙形如卧龙"。白龙堆是罗布泊地区雅丹地貌典型分布区,垄岗相间排列有序,高度 5~10m,个别可达 20m,垄沟最窄的 1~2m,最宽的几十米,垄丘长数十米至数百米。还有许多似兽、似禽、似物的造型微地貌,在地面黑色细沙和蓝天白云的衬托下,把大漠风光展现得淋漓尽致。在靠近敦煌的罗布泊东侧,建立了敦煌雅丹国家地质公园。



雅丹型粉砂岩地貌景观——甘肃敦煌雅丹国家地质公园

【布莱斯型砂岩石柱林地貌景观】 Bryce-type sandstone forest landscape 砂岩地貌景观中一种代表性类型。在美国犹他州南部的布莱斯山区,古近纪-古新世 claron 组内陆湖相沉积红色、粉色、紫色砂岩,粉砂岩地层中,从分水岭向谷地形成了一系列的圆形、马蹄形凹地,在凹地中的砂、泥岩地层,发育大量的石柱和石墙的一种地貌景观。石柱有圆柱状、锥状、蕈状、城堡状、象形石状等,石墙高低起伏,常有穿洞和空洞,随光线的变化呈现不同的色彩和形态。密密层层的砂岩石柱高 5~30m,远看像一片森林。该地区气候炎热干燥,降水集中,暴雨时能够快速地将留在圆盆凹地中的风化残留物冲洗搬移,使砂岩石林更显得光洁神秘。

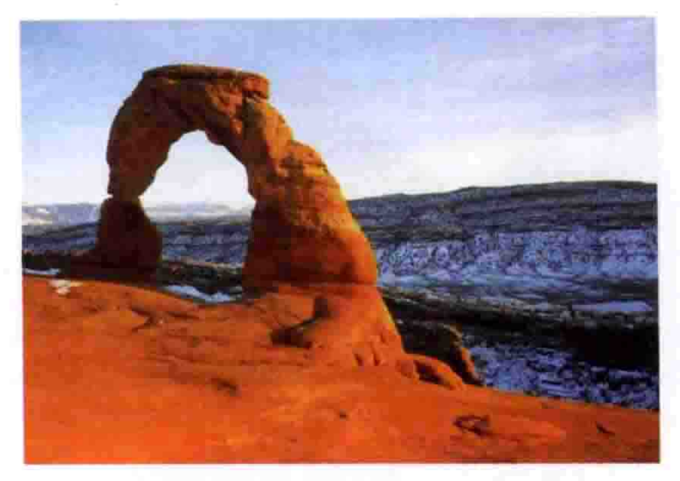


布莱斯型粉砂岩石柱林地貌景观——美国布莱斯国家公园

【拱门型砂岩地貌景观】 arthed door-type sandstone landscape 砂岩地貌景观中一种代表性类型。以美国犹他州拱门国家公园最典型、数量最多、最密集的一种独特的拱门地貌景观。处于各个发育阶段的拱门超过 700 个。这些天然的拱门、石洞和石窗,千奇百怪,形态各异,大小不一,其中有世界上最长跨度达 89m、高 32m 的天然拱门。而小的岩洞、岩窗一个人都很难通过。形态上有的似壶柄,有的似拱桥或飞拱。在色彩上为紫色、红色、褐色、淡黄色和乳白色,随时间、气候及光线的差异,色调不断变化。组成拱门的块状砂岩为侏罗系橙红色的 Entrada 砂岩,其下部为 Psrsdox 组的盐岩层,盐岩的易溶性产生了塌陷,致使上覆砂岩产生一系列断裂和节理,风化作用沿断裂和节理使砂岩产生叶片状剥落,是形成天然拱门的主要原因。

3.6.3 喀斯特(岩溶)地貌景观旅游资源

【喀斯特(岩溶)】 karst 以喀斯特地名命名的一种岩溶地貌景观。喀斯特(karst)原是斯洛文尼亚境内伊斯特里亚半岛(Istria Peninsula)上的一个地名,



拱门型砂岩地貌景观——美国拱门国家公园

那里石灰岩广布,形成了一种独特的奇峰异洞地貌景观。1893 年南斯拉夫学者斯维奇(J. Cvijic)对该区地质地貌景观进行了较详细的研究,并以这个地方名称"karst"作为本区石灰岩溶蚀作用与景观现象的总称。之后,"karst"便成为对石灰岩地区溶蚀作用及其形成地貌的世界性通用术语。鉴于该术语不够大众化,在 1966 年中国地质学会全国喀斯特学术研讨会上,建议将"karst"用"岩溶"一词代替。这是因为喀斯特形成的奇峰异洞景观,主要是因岩石被水溶解作用所形成,"岩溶"一词既反映了这一地质作用的本质,在中文意义上也容易理解,之后,"岩溶"术语被我国学者较为普遍的使用。但仍有学者继续使用"喀斯特",因为"岩溶"在译为外文时,仍然译成"karst"。1981 年在"北方岩溶学术讨论会"上,有些代表提议恢复使用"喀斯特"术语,会议议定"岩溶"和"喀斯特"二者可同时使用,两个名词在内涵和外延上完全一致。

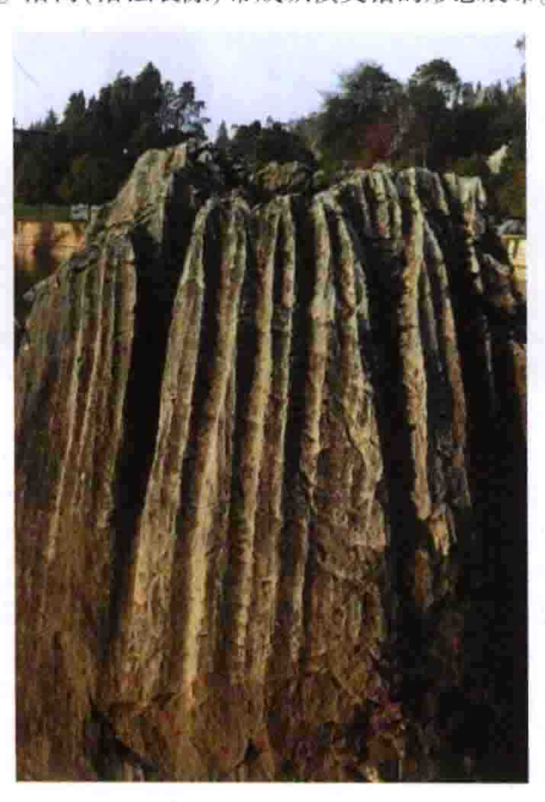
【喀斯特(岩溶)地貌景观旅游资源】 karst landform and landscape resource 由可溶性岩石构成的具有旅游价值的地貌景观资源。可溶性岩石主要有石灰岩、白云岩、石膏、硬石膏和岩盐。经地下水和地表水的溶蚀、改造,可形成特殊的岩溶地表形态和地下洞穴。地表景观又分为正地形和负地形地貌景观。正地形地貌景观主要有:石芽、石柱、石林、孤峰、峰林、峰丛、残丘、天生桥、钙华池、钙华流、钙华台等;负地形地貌景观主要有:落水洞、天坑、漏斗、竖井、盲谷、干谷、洼地、波立谷、岩溶峡谷等。地下溶洞又分干洞、水洞、文化洞及洞穴中的各种沉积物;岩溶水体构成地下河、湖泊、瀑布等水体景观。由于中国可溶性岩石(特别是石灰岩类岩石)地层出露广泛,地质构造、气候条件复杂,从而形成的地貌景观类型不但多样,而且分布面积巨大,观赏价值高,有些已达到世界奇观等级,成为世界遗产地或世界地质公园。喀斯特(岩溶)地貌景观在中国旅游资源中占有极为重要的地位,是中国开展旅游业的一大支柱。

【溶痕景观】 solution marks　地表水沿可溶岩表面进行溶蚀,形成微小的沟道和各种凹坑地形,称为溶痕。溶痕一般宽、深仅数厘米至十几厘米,长几厘米至数米。溶痕分布十分普遍,特别是在年降水量大于700mm的地区大量出现。溶痕细分,种类有棱角状、斑块状、峰窝状、鱼鳞状、百叶窗状等。



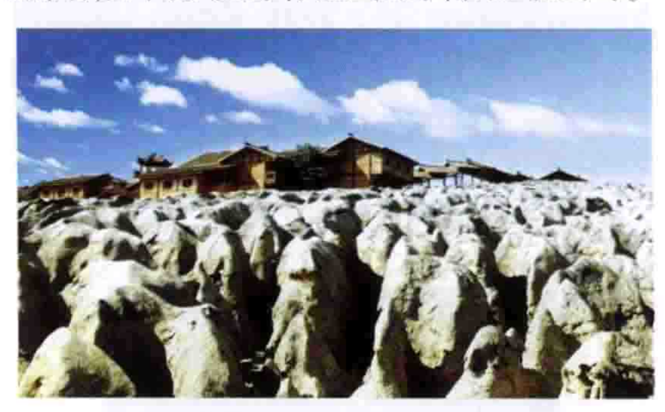
溶痕景观——云南石林

【溶沟(溶蚀裂隙)景观】 karren (solution fissure, lapiés, lapiaz) landscape　地表水沿可溶性岩石的节理裂隙流动而不断地进行溶蚀和侵蚀,在岩石表面形成的槽状形态,称为溶沟或溶蚀裂隙。其底部往往有溶蚀残留土及流水带入的碎石充填。溶沟一般宽10余厘米至2m多,其长度和深度由数10cm至数米以上。溶沟(溶蚀裂隙)常成纵横交错的形态展布。



溶沟——云南石林

【石芽景观】 stony sprout landscape　溶沟之间相对凸起的芽状岩体,称石芽景观。其高度在5m以下,一般不超过3m。可以在裸露的大气环境下形成,也可在土壤覆盖情况下发育,故石芽可分地表形成的石芽和土下形成的石芽两类。前者表面尖利,呈尖棱状;后者表面圆浑,呈圆锥状。石芽形态多样,有不同的命名,如车轨式石芽、棋盘式石芽、锥状式石芽等。



石芽景观——四川兴文石海

【石林景观】 stone forest landscape; shilin landscape　碳酸盐岩地貌景观的一种类型。各类碳酸盐岩岩石,在湿热气候条件下,以溶蚀作用为主,其他动力地质作用为辅,形成高度大于5m的各种形态柱体,或连体丛生,或离立成群,远望如林的一种特殊喀斯特(岩溶)地貌景观。其溶蚀作用包括土下溶蚀和地表雨水淋蚀;柱体形态包括剑状、尖锥状、蕈状、塔状、圆柱状、堡状及不规则状等。

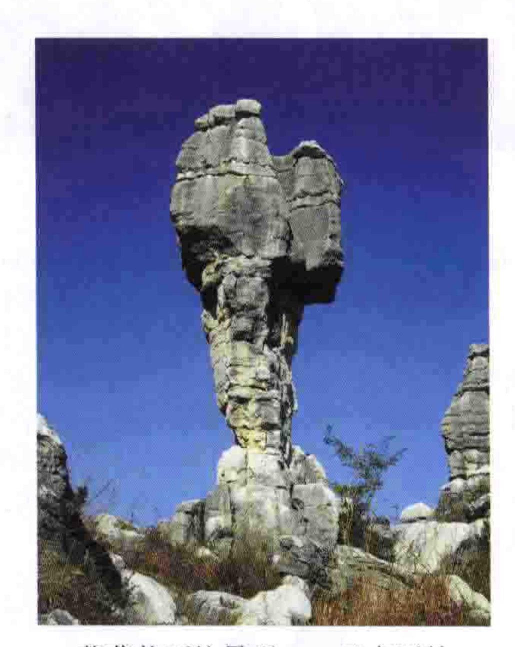


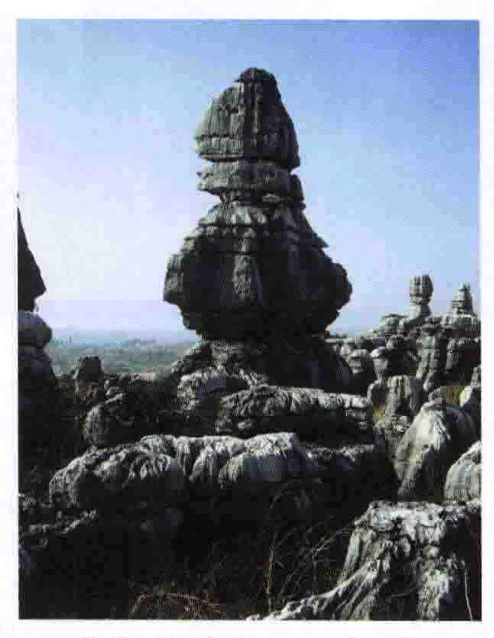
石林景观——云南石林

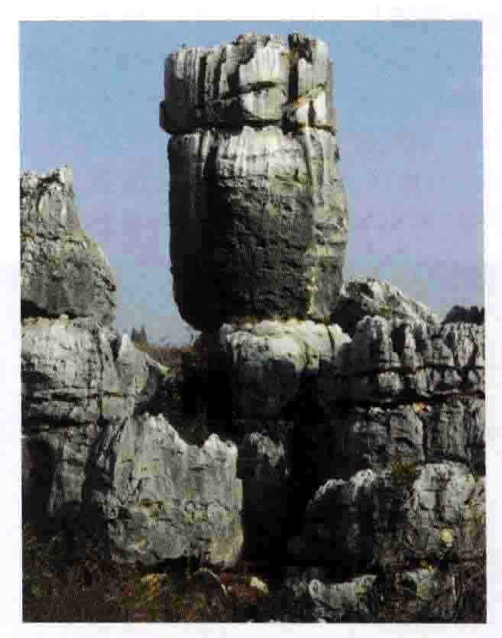
【喀斯特(岩溶)石柱景观】 karst column landscape　沿碳酸盐岩垂直裂隙进行溶蚀、侵蚀,残留的上下截面大致一致的柱状体称为喀斯特(岩溶)石柱景观。其高度一般大于5m至数十米,相对高度大于柱体直径。除少量单体出现外,更多的是呈群体出现。往往分布在峰丛边缘、岩溶峡谷两岸。以云南石林、河南

新乡关山、河北涞源白石山、湖北清江柴埠溪和云龙河峡谷等处的石柱为典型。

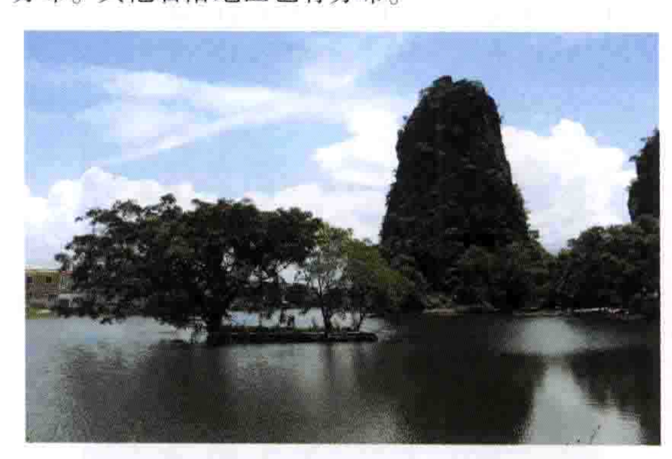

柱状喀斯特(岩溶)石柱景观——河南关山


蘑菇状石柱景观——云南石林


塔状石柱景观——云南石林


圆桶状石柱景观——云南石林

【喀斯特(岩溶)孤峰景观】 karst isolated peak landscape　一种兀立在岩溶平原或河谷盆地上的孤立石峰景观。峰体四壁峭立,坡度多大于60°,底面积一般在0.01~0.05km^2,平面形状为圆形,高度几十米到一百多米,呈塔形、锥形、田螺形等,孤立于岩溶(喀斯特)平原上,是岩溶(喀斯特)地貌发育到晚期的一种产物。在广西桂江、柳江两岸,宾阳和黎塘一带广为分布。其他岩溶地区也有分布。


喀斯特(岩溶)孤峰景观——广东阳春

【溶帽山(崮)景观】 solution cap landscape　亦称为"崮"。溶蚀作用形成的帽状山峰。在碳酸盐岩分布区,因岩层的岩性差异,经溶蚀和重力崩塌作用,形成顶部平坦、四壁陡峻、山麓平缓的帽状孤峰。在山东此种地貌景观称为"崮",类似于南方的岩溶孤峰。熊耳山的抱犊崮被誉为鲁中南72崮之首,在三峡黄陵背斜也有一个由震旦纪灰岩形成的溶帽山。



喀斯特溶帽山(崮)景观——山东

【峰林景观】　fenglin landscape, tower karst landscape, peak forest landscape　由相互离立的塔状、锥状碳酸盐岩石峰组合而成的地貌景观。按其所处位置可分为平原型峰林和谷地型峰林景观两类。据朱德浩等所编中国喀斯特地貌图统计,全国峰林地貌景观为125 000km²,其中广西为12 000km²,而桂林地区为1123km²,以兴平-福利为代表。



谷地型喀斯特峰林地貌景观——广西乐业



平原型喀斯特峰林地貌景观——广西桂林

【峰林平原景观】　peak forest plain landscape　喀斯特(岩溶)平原与峰林组合成的地貌景观。在微有起伏或基本平坦的平原上,散布着平地拔起、疏密有致、相互离立的石峰。石峰边坡陡峭,以塔状为主。当石峰非常稀疏时,称为孤峰平原。中国的峰林平原总面积12 600km²,98%集中在广西,其余部分零星见于湖南的零陵、宁远、江永及黔南的都匀与独山等地。分布范围不超过北纬26°30′。海拔高程在40～1160m之间,相对高度一般为100～200m。桂林至阳朔一带的峰林平原地貌是世界陆地上分布面积最大、景观美学价值最高,具有典型性、珍稀性和不可替代性的地貌类型。



峰林平原地貌景观——广西桂林

【峰丛景观】　fengcong, cone karst landscape　由基座相连的石灰岩石峰构成的地貌景观。与峰林的区别是除了各峰体基座(或垭口)相连外,峰体的形态以锥状为主且个体粗大和具有正常的斜坡。全国峰丛地貌景观分布面积约12 500km²。连片出露区主要分布在广西的西部,贵州的南部,云南的东部,此外四川南部,湖南南部和粤北也有出露,福建、浙江及华北有零散分布。根据形态及出露位置又可分为分水岭峰丛型、谷间峰丛型、岛状峰丛型、边缘峰丛型、深洼峰丛型、浅洼峰丛型等。按构成峰丛岩石的时代又可分为前寒武系峰丛型、寒武系峰丛型、奥陶系峰丛型、泥盆系峰丛型、石炭系峰丛型、二叠系峰丛型、三叠系峰丛型等。峰丛地貌景观气势磅礴,美学观赏价值高,多成为旅游资源的精品、极品。



峰丛景观——广西桂林

【峰丛洼地景观】 peak cluster depression karst landscape 由连座的正向石峰和其间的封闭洼地所组成的地貌景观。石峰以锥形为主,洼地底部多是石质裸露或有薄的土层,有落水洞(或竖井)发育。峰顶与洼地底部高差为数10m至500m以上,地下水位埋深大,地下河发育。峰丛洼地发育最为典型的地点之一是广西大化县七百弄地质公园,在486km^{2}范围内,海拔800m以上的连座石峰9000多座,平均19座/km^2。其间的岩溶洼地形态万千,深浅不同,大小不一。瑶语把洼地称为"弄"。七百弄有"弄"2566个,平均5个/km^2。



峰丛洼地地貌景观——广西凤山

【喀斯特(岩溶)平原景观】 karst plain landscape 喀斯特(岩溶)地区近水平的宽阔平坦地面构成的地貌景观。这是一种基岩平原,以河流和地下水溶蚀为主,加上河流挟带的砂砾磨蚀作用而形成。岩溶平原常出现在可溶岩与非可溶岩接触带附近,因此又称其为岩溶边缘平原。在湿润热带亚热带,因河水时常泛滥,溶蚀作用强烈,最易形成这种岩溶平原。平原面积可达数百平方千米,如广西中部的柳州、来宾、黎塘、贵港一带的岩溶平原。

【喀斯特(岩溶)丘陵景观】 karst hills landscape 由丘陵与不完全封闭的溶蚀洼地组合而成的地貌景观。其形态为顶部浑圆,斜坡缓和,丘陵底部的宽度大于高度,相对高差100~150m。主要分布在亚热带含泥质、硅质、白云质的石灰岩层地区,这种碳酸盐岩层的岩溶作用较为缓慢,中国华中、鄂西、黔北一带,在白云质灰岩出露区广泛发育岩溶丘陵。



岩溶丘陵地貌景观——湖北利川

【喀斯特(岩溶)洼地景观】 uvala; karst depression landscape 系岩溶区一种常见的封闭状负地形景观。有时它与漏斗不易严格区分。一般来说,岩溶洼地面积较大,底部直径多大于百米,表面较平坦,覆盖着松散沉积物,多有漏斗、落水洞,可作为农业利用。而漏斗面积较小,一般不适宜耕作利用。洼地形态具有明显的地带性,在湿润区呈星状或多边形结构,如中国南方峰丛区所见。广西都安地区地下河流域1000km^{2}范围内,至少有2851个封闭洼地;而在半干旱的北方地区不仅洼地浅、小、少,且多呈较规则的近圆形。在地质构造带,可发育为串珠状洼地。在国外,岩溶洼地一词的含义较广,将碳酸盐岩地区因喀斯特作用而形成的各种封闭负地形统称为喀斯特洼地,包括漏斗、圆洼地、合成洼地、槽谷、岩溶盆地等多种类型。



岩溶洼地景观——广西凤山

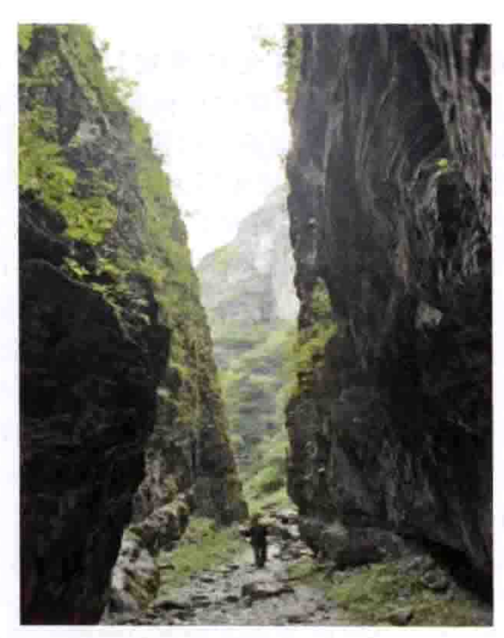
【喀斯特(岩溶)峡谷景观】 karst valley landscape 在岩溶区,因新构造抬升和水流强烈侵蚀、溶蚀和崩塌作用,形成谷坡陡峻、深度大于宽度的谷地,泛称为喀斯特(岩溶)峡谷景观。其最大特点是峡谷两岸边坡极为陡立,甚至近于直立,水面处多有凹槽和小型洞穴。岩溶峡谷按形态可分为V形峡谷、嶂谷、箱形峡谷和地缝式峡谷等。长江三峡是最为著名的岩溶峡谷,全长124km。地缝式岩溶峡谷以重庆奉节的天井峡最为有名,峡谷长6162m,谷底宽1~15m,垂直深度80~229m。



喀斯特(岩溶)峡谷景观——重庆武隆芙蓉江

【喀斯特(岩溶)嶂谷景观】 karst barrier valley landscape　两壁陡立,谷底狭窄(有时仅有数米至数十米),谷深远远大于谷宽的特殊谷地景观。这种谷地多分布于地壳急速抬升,流水深切的石灰岩地区。岩溶嶂谷往往适于漂流游乐活动,是一种极佳的参与型旅游资源。贵州兴义国家地质公园的马岭河景区是典型代表。

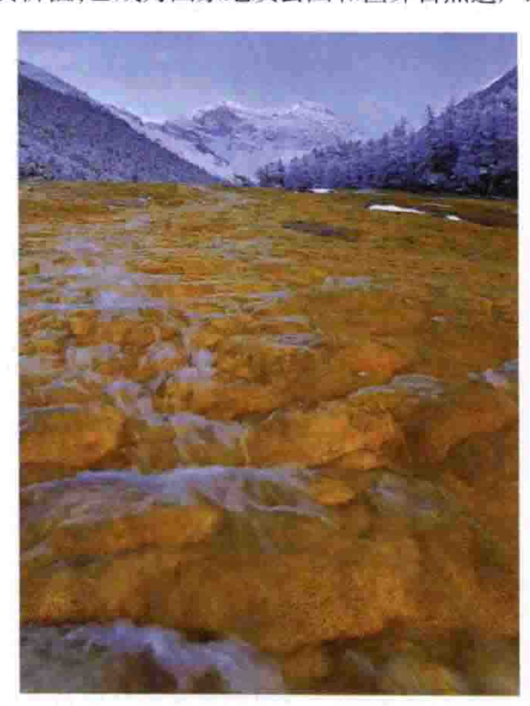

喀斯特(岩溶)嶂谷景观——瞿塘峡


喀斯特(岩溶)嶂谷景观——河北野三坡

【钙华堆积景观】 calcareous tufa landscape; sinter landscape　在河流、泉水和洞穴的环境条件下,碳酸盐类物质,特别是碳酸钙从水中折出,沉淀形成的多孔隙堆积物构成的景观。根据形成环境,钙华分为两类:①化学成因的碳酸盐岩。由含有较多的碳酸钙的地面水流或流出地表的地下水流经沉淀而成,在其形成过程中,苔藓、地衣等生物也参与共同作用。多分布于流水的斜坡处或泉水的出口处。外形不规则,且疏松多孔。如贵州茂兰自然保护区小七孔小河沿线的大量石灰华;②在某些具有特殊条件的岩溶区(如活动断裂区),岩溶泉常含有高浓度的二氧化碳和钙镁离子,在由相对封闭的地下水系统流出地表后,造成大量二氧化碳脱气,使碳酸盐过饱和,从而沉积大规模钙华。中国大规模钙华堆积景观主要出现在青藏高原,次为云贵高原。


钙华白水台彩池群景观——云南中甸

【高寒喀斯特(岩溶)钙华流景观】 high mountain and frigid karst calcareous flow landscape　高寒地区由泉水沉淀形成的长条状钙华流景观。以四川黄龙为典型代表。金黄色的钙华滩流长达 2.5km,宽 10～170m,远望如一条金色的巨龙。有极高的科学价值和美学观赏价值,已成为国家地质公园和世界自然遗产地。


高寒喀斯特(岩溶)钙华流景观——四川黄龙

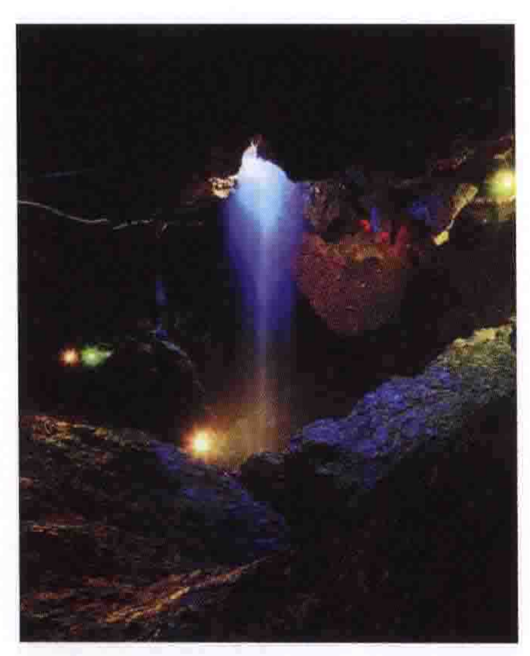
【高寒喀斯特(岩溶)钙华池景观】 high mountain and frigid karst calcareous pool landscape　高寒地区由泉水沉淀形成的钙华彩池群。以四川九寨沟为典型代表。在海拔大于 3000m、年平均气温低于 5℃的九寨沟地区,携带钙质的泉水沿冰川谷地下泻,

钙质析出形成一系列边石堤坝，坝后积水成池，池水五颜六色，构成极为美观的钙华池群景观。现已成为国家地质公园和世界自然遗产地。



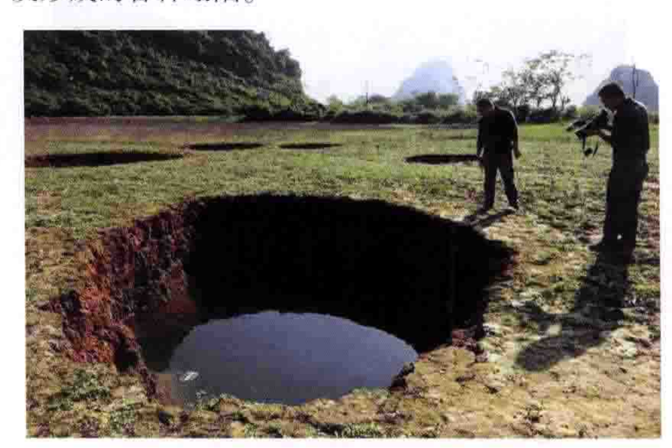
高寒喀斯特（岩溶）钙华池景观——九寨沟

【钙质砾岩喀斯特（岩溶）景观】 calcareous conglomerate karst landscape　发育在钙质砾岩中的一种特殊的喀斯特（岩溶）地貌景观。如我国四川安县龙门山钙质砾岩地貌，是岩溶作用十分独特和罕见的一种类型，在地表形成了类似峰丛的岩溶地貌，如罗浮山；还有石林和地下大型砾岩洞穴，下层为地下河。位于四川雅安市芦山县的龙门砾岩洞，洞长超过 20km，已测量长度 13.2km，垂直总深度 356m，是中国钙质砾岩中最长、最深的迷宫状洞穴。已有部分洞道开发为游览洞穴。



钙质砾岩洞景观——四川雅安市芦山县龙门

【喀斯特（岩溶）塌陷景观】 karst collapse landscape　因喀斯特（岩溶）作用而产生的地面塌陷而形成的景观。可分为基岩塌陷和上覆土层塌陷两种。前者由于下部岩体中的洞穴扩大而导致顶板岩体的塌落；后者则由于上覆土层中的土洞顶板因自然或人为因素失去平衡而产生下陷或塌落。由基岩洞穴发展成的塌陷，常产生深达十几米到数百米的井筒状塌陷漏斗（宽、深超过 100m 为天坑）；由土洞发展的塌陷，也产生深几米到 20m 的圆形陷坑，或碟形、盆形、锥形塌陷漏斗。我国岩溶塌陷分布广，几乎遍及大半个国土，塌陷坑数以万计。这些塌陷中，有自然条件下形成的古代和现代塌陷，也有人类经济工程活动诱发形成的各种塌陷。



喀斯特（岩溶）塌陷景观——广西贺州

【喀斯特（岩溶）天生桥景观】 karst natural bridge landscape　当地下河的顶板崩塌后，残留部分的两端与地面连接而中间悬空的桥状地形，称为喀斯特（岩溶）天生桥景观。天生桥这一形态名词虽然已获得普遍使用，但对其理解并不完全一致。在实际使用时，天生桥和穿洞（伏流）之间有时难以作出严格区分。因此，有学者提出，应以阳光的光亮是否能到达整个通道为标准来界定是否是天生桥。若按此标准，天生桥下部的洞穴通道长度（实为桥面宽度）的极限值为 180m。我国西南地区岩溶天生桥非常发育，广西乐业县横跨布柳河之上的天生桥桥面厚度 78m，拱高 67m，孔跨 177.14m，桥宽 19.3m，桥的总高度 145m。重庆武隆在羊水河河谷 1.5km 的范围内连续出现 3 座属于同一地下河（伏流）洞穴系统的天生桥，而且规模特别巨大，十分罕见，已进入世界自然遗产名录。



喀斯特（岩溶）天生桥景观——广西鹿寨香桥

【喀斯特(岩溶)悬谷景观】 karst hanging valley landscape　岩溶区高悬于主谷谷坡上,呈“U”形的干谷,这是近期构造活动使地壳抬升而形成。“悬谷”一词原为一种冰川地貌,但也有人用于峡谷地区,因主流与支流下切速度不一,出现高悬于主谷谷坡上的支谷。

【喀斯特(岩溶)天窗景观】 karst window landscape　地下河或洞穴顶部通向地表的透光部分构成的景观。通常以竖井状通道与地表相连结,阳光可直射洞底,从洞底仰望,透光部分犹如房屋的窗户。天窗大小悬殊、形态多样。广西乐业大石围天坑群的冒气洞天窗,面积16.5 m^2,洞深365m,阳光可直射到溶洞大厅,因而称为“阳光大厅”。广西凤山三门海天窗群,在长690m的地下河河道中,发育有4个天窗,其中3个可乘船入内,故称为“三门海”。



喀斯特(岩溶)天窗景观——广西乐业冒气洞

【天坑景观】 tiankeng landscape, ceiling pit landscape　喀斯特(岩溶)作用形成的一种特殊的特大型塌陷地貌景观。其宽度和深度均应大于100m,且宽深比甚为接近,大部分岩壁为直立状。天坑主要发育于包气带巨厚的深峰丛洼地区。按成因可分为塌陷天坑和侵蚀(冲蚀)天坑两类,但以前者为主。中国各地对这种地貌景观有不同的称谓,有称“岩湾”(兴文)、“石院”(武隆)、“龙缸”(云阳)、“石围”(乐业)、“天坑”(奉节)、“坨”(平塘)等。“天坑(Tiankeng)”一词取自重庆奉节县小寨天坑。我国岩溶学者朱学稳于2001年10月首先提出用“岩溶天坑”(karst tiankeng)一词来表征碳酸盐岩溶区这种周壁峻峭、深度与口径可达百米以上的岩溶负地形。现在“天坑”作为一个新的科学术语,已在国际岩溶学界开始流传和使用。



天坑景观——重庆奉节小寨

【漏斗景观】 doline; cloup; sotch landscape　由溶蚀、塌陷所形成的封闭或近似封闭的、圆形或椭圆形的漏斗状洼地。直径数米至数十米,深几米到百米,又称圆洼地、斗淋、溶斗、溶蚀漏斗、灰岩坑、盘坑、盆坑等。按成因有两类:一类是溶蚀漏斗,底部往往有落水洞;另一类是塌陷漏斗,多是由下伏洞穴顶板塌陷而成。根据形态,漏斗又分为井状、斗状、碟状3种。受某些局部因素影响,还可出现其他特殊形式的漏斗。



喀斯特(岩溶)漏斗景观——广西

【坡立谷景观】 polje karst landscape　碳酸盐岩地区一种被山峰环绕的较为平坦的谷地构成的景观。“坡立谷”一词源自塞尔维亚语“polje”,意指“田野”,并无岩溶成因含义,仅指岩溶地区可耕种的土地。但现已成为国际通用术语,一般将其理解为长条形或椭圆形受构造控制的溶蚀谷地。在我国所称的喀斯特(岩溶)盆地,几乎是大型坡立谷的同义词,如贵州安顺、兴义和云南罗平、文山等喀斯特(岩溶)盆地,都是大型的坡立谷。



坡立谷景观——广西

【落水洞景观】 sinkhole; ponor; shakehole; doline karst landscape　岩溶地区一种消泄地表水的近于垂直的洞穴。是流水沿裂隙进行溶蚀、机械侵蚀和崩塌作用而成。分布于溶蚀洼地、岩溶沟谷和坡立谷底部,也有出现在斜坡上。落水洞形态多样,呈圆形、井状和缝隙状等,深度从几米到百米以上。当其陡直且深度较大时,称为竖井。一些落水洞既是消水洞,又是洪水期地下水溢水的垂向渗流洞,称为消溢水洞,中国俗称为"雷公洞"。清江在湖北利川市腾龙洞洞口附近,通过落水洞进入地下,形成"卧龙吞江"壮观景象。洞口高 35m,宽 25m,标高 1061m,清江河水到此陡跌 30m,是世界上极为罕见的巨型岩溶落水洞。

【盲谷景观】 blind valley　岩溶区没有出口的地表河谷构成的景观。地表河流水消失于河谷末端陡壁下的洞穴中,转而成为伏流或地下河。在可溶岩与非可溶岩接触带附近容易发育盲谷,发源于非可溶岩山地的溪流,一旦进入岩溶区往往会潜入地下,在地表形成盲谷。



盲谷景观——重庆武隆阎王沟

【喀斯特(岩溶)干谷景观】 karst dry valley landscape　岩溶地区干涸的或间歇性有水的河谷构成的景观。它们是先前的地表排水道,后因地壳上升或气候变化,侵蚀基准面下降,发育了更深的地下排水系统,使地表原来的河道成为干河谷。干谷的谷底较平坦,并有漏斗、落水洞分布,常覆盖有松散堆积物。我国北方半干旱岩溶区干谷普遍发育。山西省的某些干谷中,沿断裂带形成落水洞和漏水深槽,干谷的地下排水系统较为发育,但不能形成像南方那样的地下河,只形成导水性较强的地下径流带,如汾河在河口—峙头段平均漏失量达 2.88m^3/s,占地表径流的 17.8%;晋南东漳河王桥段漏失量达 6.1m^3/s。

【喀斯特(岩溶)湖景观】 karst lake landscape　发育在岩溶区的湖泊构成的景观。岩溶湖有狭义和广义之分。狭义的岩溶湖专指大型封闭岩溶洼地中较大的常年积水体。桂林阳朔县西塘岩溶湖、四川华蓥山天池、柳州大龙潭、武鸣灵水湖忻城吨湖等为其典型代表。狭义岩溶湖的形成有不同情况:有的由于漏斗或落水洞被淤塞聚水而成;有的是直接与地下含水层有联系的湖,这种湖终年有水;有的是由岩溶泉补给所形成。广义的岩溶湖,包括在岩溶区人工修建的湖塘水库,以贵州猫跳河上的红枫湖和在红水河上修建的几个大水库最为重要。许多岩溶湖都已开发旅游,有的甚至成为国家级风景名胜区。



喀斯特(岩溶)湖景观——广西柳州大龙潭

【喀斯特(岩溶)泉景观】 karst spring landscape　地下岩溶水的天然露头。即含水层或含水通道与地面相交处所产生的地下水涌出地表的现象。它反映着地下岩溶水的水量、水质和运动特征。根据岩溶泉的不同属性而有不同的分类:①按照泉的水动力性质,分为上升泉、下降泉;②按照动态,分为常流泉、间歇泉或季节泉、反复泉或落水洞泉、溢洪泉、周期性泉;③按照泉口形态,分为溶蚀裂隙泉、溶洞泉、上升斜井泉、溶潭泉;④按照出口的地质地貌位置,分为河底泉、谷边泉、海岸泉、海底泉、断层泉、悬挂泉;⑤按照泉的补给条件,分为外源泉、内源泉。

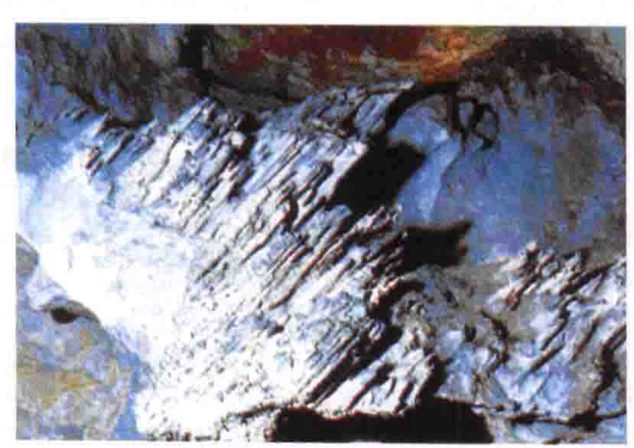

喀斯特(岩溶)鸳鸯泉景观——广西凤山

【北方喀斯特(岩溶)大泉景观】 north huge karst spring landscape　出露于我国北方干旱、半干旱地区的大型喀斯特(岩溶)泉水。我国北方山西、山东、河北、河南、陕西和北京等省市分布有大面积的寒武系、奥陶系和震旦系碳酸盐岩,宁夏、内蒙古、甘肃、新疆和东北地区也有零星可溶岩分布。这些岩溶区有许多岩溶泉出露,成为我国干旱和半干旱区的重要水源。据不完全统计,天然流量 $0.1m^3/s$ 以上的泉有150个以上,其中天然流量 $1\ m^3/s$ 以上的泉(称岩溶大泉)有60个左右。这些大泉的天然总流量达 $200m^3/s$ 以上,常常成为重要景点。娘子关泉群是我国北方最大的裂隙喀斯特(岩溶)泉,济南泉群是我国北方典型喀斯特(岩溶)大泉景观。


趵突泉景观——山东济南

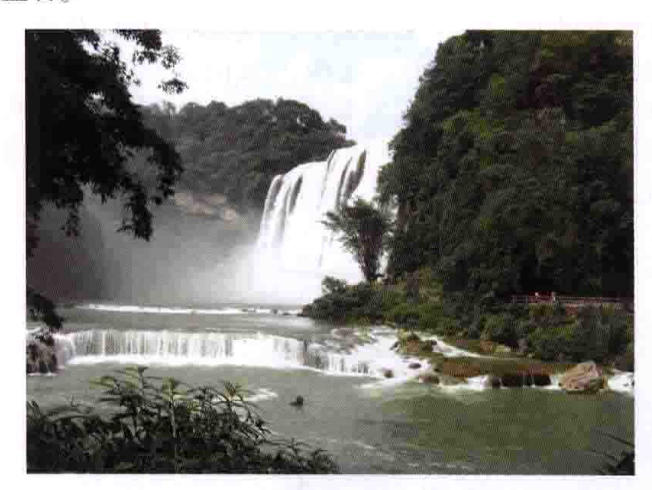
【多潮泉景观】 tidal spring landscape; pulsating spring landscape　又称周期泉。指流量具有非季节性周期变化的岩溶泉。周期性可以是有规则的,也可以是无规则的,这种现象系由岩溶水文系统中的虹吸作用所产生,所以有时又被称为岩溶虹吸泉。我国南、北方皆有发现,以黔滇桂川为多。如猫跳河下游修文县城西北面的"三潮水",泉区地层为中上寒武统层状白云岩,泉水出口高程1260m。清道光十一年(公元1831年),在该处修建月牙池,泉水从石雕龙口喷出,涨潮时水流哗哗,退潮时涓涓细流。

【石刺景观】 rock spine landscape　一种特殊的生物岩溶形态构成的景观。石刺出现在洞口微亮带范围的洞壁上,是一种相互平行簇生的针状蚀余物,顶部尖锐,根部稍粗,顶尖迎向光线射入方向。石刺一般长几厘米,最长达15cm,直径一般变化于0.3~1.5cm之间。这种形态是由蓝绿藻、红藻等生物溶蚀碳酸钙而成,是一种生物岩溶作用造成的特殊形态,它们之所以方向上一致,是由于藻类生物的趋光生长属性所造成。形成石刺的藻类个体极小,只有通过电子显微镜才能对它们作较详细的研究。


石刺景观——桂林罗田大岩东洞口

【喀斯特(岩溶)瀑布景观】 karst waterfall landscape　从河床纵断面陡坡或悬崖处倾泻而下的水流,称为瀑布。在岩溶区形成的瀑布为岩溶瀑布,由其构

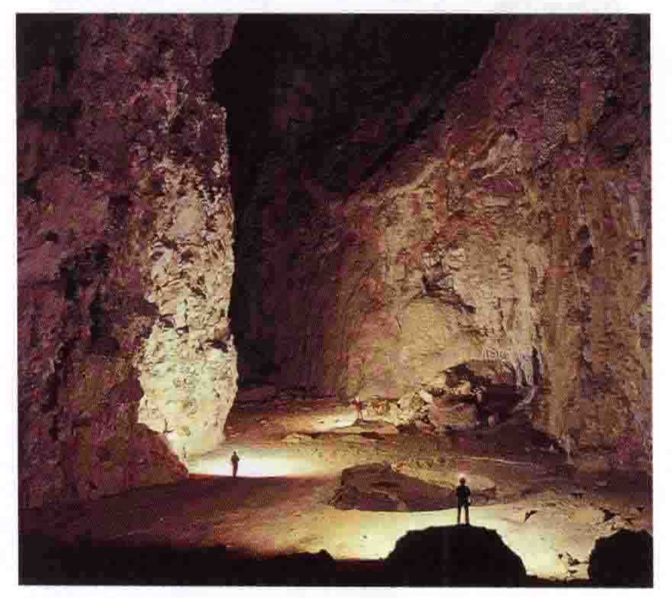
成的景观称喀斯特(岩溶)瀑布景观。岩溶区除了有在河流陡崖处形成的瀑布外,还有由地下河或岩溶大泉形成的瀑布。不同的碳酸盐岩岩层透水性有差异,且有时有非可溶岩夹层存在,加上我国西南岩溶区雨量充沛,新构造运动活跃,河流中裂点多,因而岩溶瀑布特别发育。以贵州黄果树瀑布群和广西大新县德天瀑布最为有名。云南石林县大、小叠水瀑布也久享盛名。



喀斯特(岩溶)瀑布群景观——贵州黄果树

【溶洞景观】 karst cave; cavern landscape 由可溶性岩石风化、溶蚀形成的洞穴。包括碳酸盐岩洞、石膏洞和盐岩洞等。碳酸盐岩洞在我国分布最广,数量最多,规模最大,主要是石灰岩洞穴。按性质又可分为旱洞、水洞和文化洞等。我国约有10万处溶洞,已查明长度大于500m的溶洞有400个以上。到2008年6月,我国实测长度超过5km的溶洞有78个,其中长度大于10km的有25个,如广西乐业百朗洞已探明长度75km,腾龙洞已探明长度52.8km;深度(指垂直深度)大于250m的洞穴有60个,其中深度大于400m的洞穴有17个;面积超过20 000m^{2}的洞穴大厅有22个。这些大型溶洞绝大部分分布于我国西南地区。系重要的旅游地区资源。

【喀斯特(岩溶)旱洞景观】 karst dry cave landscape 洞体脱离地下水面的溶洞。桂林芦笛岩是旱洞的典型代表。据不完全统计,我国有各种喀斯特(岩溶)洞穴近10万处,绝大多数是旱洞。单一旱洞的长度一般小于5km,而洞穴系统中旱洞洞道的总长度却远不止于此。如贵州双河洞全长117km,旱洞洞道长度超过60km;广西凤山的江洲洞长度37.9km,旱洞洞道长度超过30km。溶洞不但以其美学和神秘性吸引游人,而且不受季节影响,可以常年对游人开放,是一种全天候旅游资源。全国已开放的旅游洞穴约600余处,大部分是旱洞,这类资源开发潜力极大。



喀斯特(岩溶)旱洞景观——广西凤山

【喀斯特(岩溶)水洞景观】 subterranean stream cave landscape; underground river cave landscape 指现代仍在发育的、充水或半充水的洞穴,以及由旱洞与地下河洞穴相连而成的洞穴系统构成的景观。地下河洞穴(系统)常具有成层性特征,一般上层为旱洞,下层为正在发育的地下河洞穴。我国地下河洞穴主要分布于秦岭以南、云南昆明以东、桂林-宜昌以西的广大地区,包括广西、贵州、云南、四川、重庆、湖南等省(区、市),至少有地下河2836条,地下河总长度约13 919km。按行政区域,地下河最为发育的是广西、贵州、云南等省区,占地下河总数的59.8%。从旅游角度来说,能开发水上活动的洞穴价值更大,如本溪水洞、北京银狐洞、贵州龙宫等。



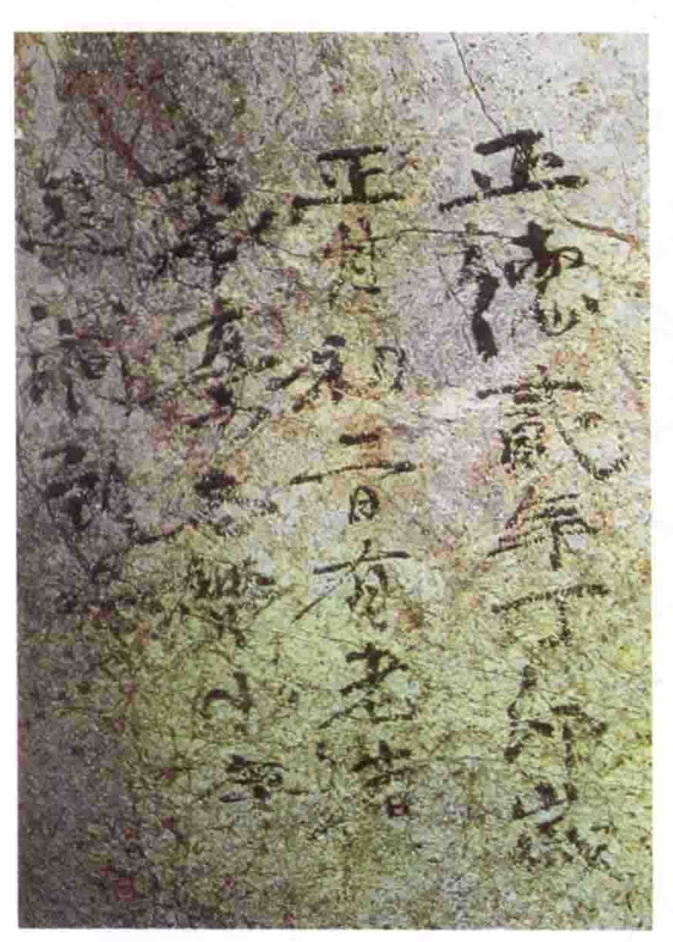
喀斯特(岩溶)水洞景观——辽宁本溪

【喀斯特文化洞景观】 cultural karst cave site landscape 洞内有古人类和古脊椎动物化石、古人类使用的石器、骨器及灰烬等文化遗物,或古人类留下的各种活动遗迹。具有科学研究价值。我国有丰富

的穴居人类化石的洞穴,从新近纪末到全新世的各个时期的人类化石都有发现,而且遍布南方和北方。猿人化石中最为著名、最为重要的是北京猿人(现称为北京人),产于北京周口店猿人洞。



北京周口店猿人洞挖掘现场



广西桂林大岩溶洞中内的明代壁书

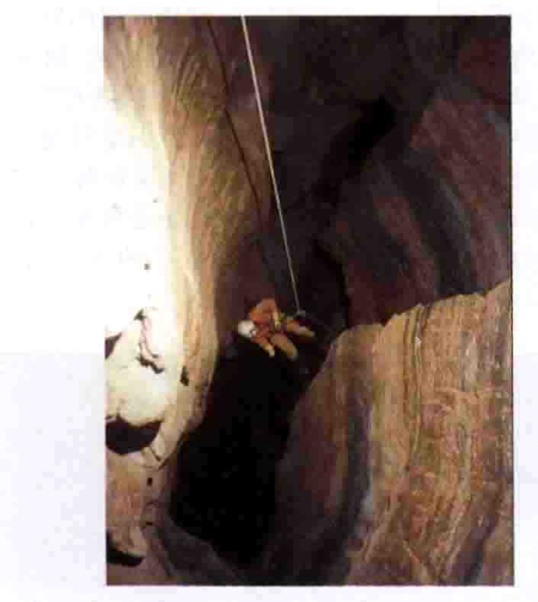
【洞穴医疗】 cave medicine　利用洞穴的特殊环境,在洞内设置医疗设施,达到治疗之目的。研究表明,洞穴是一种较完美和理想的"天然康复医院"。洞穴疗法最适宜多种老年病和慢性病,特别是对慢性呼吸道疾病,如支气管哮喘、慢性支气管炎和肺气肿等有显著疗效,对治疗儿童哮喘病也有显著效果。在欧洲多个国家都开展了洞穴医疗,建立了约 30 个洞穴医疗机构。





位于斯洛文尼亚塞扎纳(Sezana)的洞穴医疗站

【喀斯特(岩溶)竖向洞穴景观】 vertical cave karst landscape　水流垂向流动、洞道垂直或陡倾斜的喀斯特溶洞。通常称之为竖井,又称天然井、溶井。深度数十米至数百米。因地下水位下降,渗流带增厚,由落水洞进一步向下发育或洞穴顶板塌陷而成,通常其底部达到地下水面或地下河水体。有时也将落水洞、天坑包括在这一概念之内。在我国竖向洞穴主要发育于云贵高原,尤其是峰丛山区最为常见。重庆武隆天星洞穴系统是我国目前探测到的最深的洞穴系统,最大深度为 1020m。目前我国最深的单降竖井是该洞穴系统中的苗坑,深度 681m,单降深度 491m。



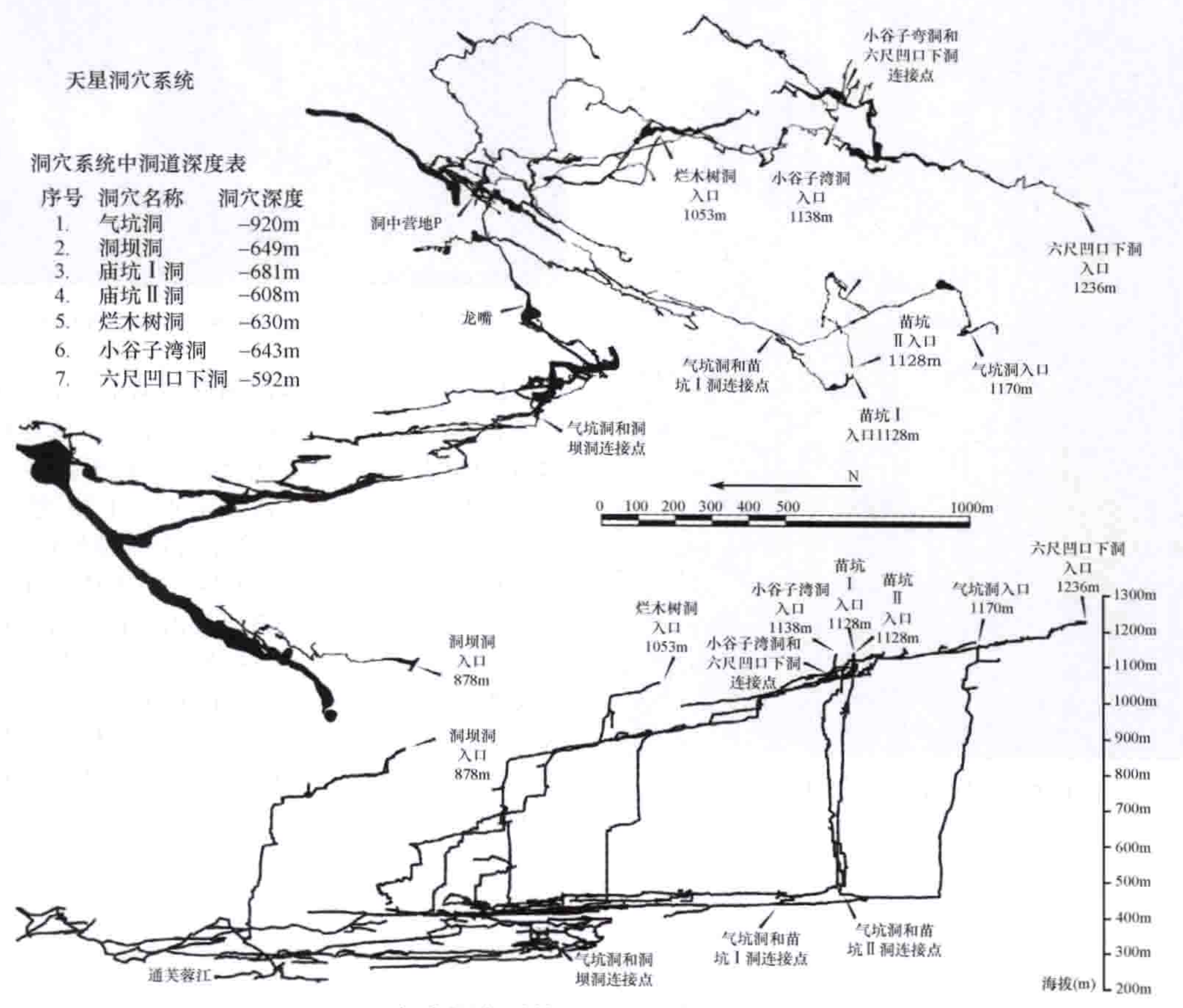
喀斯特（岩溶）竖井景观——重庆武隆

【喀斯特（岩溶）横向洞穴景观】 karst lateral cave landscape　流水侧向流动、洞道呈水平或近似水平展布的喀斯特（岩溶）洞穴构成的景观。大多形成在浅饱水带或地下水位带，所以在平原化岩溶地区最普遍、最典型。按其平面形态，可分为通道式（单一、树枝状和迷宫状等）、厅堂式和通道厅堂复合式3种。



喀斯特（岩溶）横向洞穴景观——桂林穿山岩

【喀斯特（岩溶）复合洞穴景观】 karst mixed cave landscape　由横向和竖向洞道叠加构成的洞穴构成的景观。这类洞穴同时兼备横向与竖向的结构及特征，多是由竖向洞穴将多层状分布的横向洞穴联结而成。它主要发育于岩溶山区，洞穴规模一般都比较大，形态十分复杂。



天星洞穴系统

洞穴系统中洞道深度表

序号	洞穴名称	洞穴深度
1.	气坑洞	–920m
2.	洞坝洞	–649m
3.	庙坑Ⅰ洞	–681m
4.	庙坑Ⅱ洞	–608m
5.	烂木树洞	–630m
6.	小谷子湾洞	–643m
7.	六尺凹口下洞	–592m

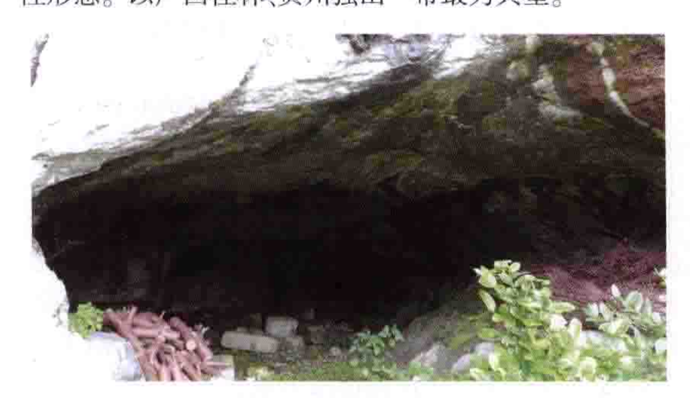
复合洞穴系统图——武隆天星洞

【喀斯特(岩溶)穿洞景观】 karst perforated rock landscape; light-through cavity landscape 已脱离地下水位、高悬于山体上部、两端为开口状的透亮的残留溶洞通道构成的景观。在黔桂一带十分普遍,以桂林的穿山月岩、阳朔的月亮山最为著名。穿山月岩是个南北通透的大洞,位于半山,高约10m,宽20m,长约70m,可容数百人,远望如一轮明月高挂空际,古人称之为空明岩。阳朔月亮山海拔411m,相对高度约300m,山上石壁如屏,中空一洞,若明月当空,称明月峰,俗名月亮山。



喀斯特(岩溶)穿洞景观——广西阳朔月亮山

【喀斯特(岩溶)脚洞景观】 karst foot cave landscape 沿地下水面发育的水平状喀斯特(岩溶)洞穴构成的景观。在峰林平原、岩溶谷地中的石峰脚下,由经常泛滥的洪水侵蚀、溶蚀发育的洞穴。洞壁常有边槽、流痕、贝窝等形态,洞体呈通道式,是流水岩溶的一种标志性形态。以广西桂林、贵州独山一带最为典型。



喀斯特(岩溶)脚洞景观——广西桂林

【喀斯特(岩溶)冰洞景观】 karst ice cave landscape 岩溶洞穴中常年结冰构成的一种特殊景观类型。在这种溶洞内,部分地段平均温度低于0℃,因而常年或季节性结冰。如湖北神农架冰洞、山西宁武县的宁武冰洞等。宁武冰洞发育在奥陶纪马家沟组灰岩中,洞口海拔2220m,是一个竖向洞穴,深达85m。洞内四壁皆为波状起伏的层状冰,还有自然形成的冰柱、冰帘、冰瀑布、冰花、冰凌、冰钟乳、冰笋等。



喀斯特(岩溶)冰洞景观——山西宁武

【洞穴化学沉积物】 speleothem 在洞穴形成之后,由于化学溶解作用或通过溶液的结晶作用在洞穴内形成的沉积物。朱学稳按沉积方式将其分为:重力水沉积、非重力水沉积、协同沉积、叠置沉积和异因同质沉积等五大类型60多种个体形态。我国400多个游览洞穴中,最为常见、最为重要的洞穴化学沉积物有:鹅管、石钟乳、向光石钟乳、石笋、石柱、石幔、石旗、石瀑布、石盾、边石、边(流)石坝、石梯田、穴筏(以上属重力水沉积);卷曲石、文石石花、方解石石花(非重力水沉积);莲花盆、钙膜晶锥、棕榈状石笋、乳房状钟乳、穴珠(协同沉积);纺锤石、灯台石(叠置沉积);石珊瑚、月奶石、皮壳沉积(异因同质沉积),等等。它们共同把洞穴空间不断充填和装饰,构成最为重要的洞穴旅游资源。



重庆武隆芙蓉洞之方解石晶花池及浮筏石笋

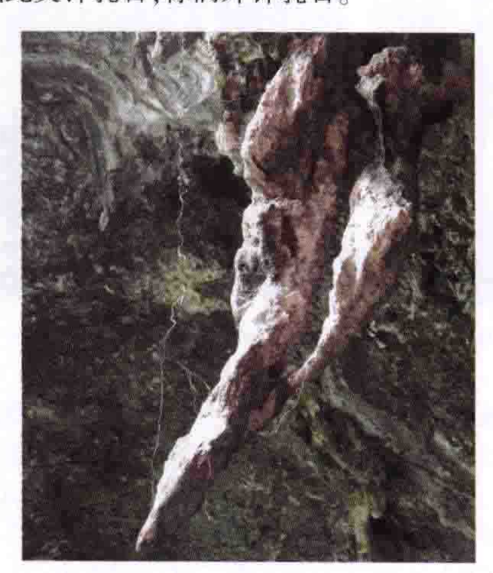
【鹅管景观】 soda straw landscape 悬于洞顶、细长而中空的管状沉积物构成的景观。因外形似鹅毛管而得名。从洞顶裂隙中渗出的碳酸钙水溶液,以水滴形式在洞顶作一定时间(几秒到几小时)的悬挂。在水滴悬挂期间,水溶液中所含的二氧化碳逸出,溶液变得过饱和,于是在水滴表面结晶析出的碳酸钙形成极薄的钙膜。水滴落下时,钙膜破裂,少量的碳酸钙便在洞穴顶板沉积下来,形成一个环,其直径与水滴直径相似。下渗的水滴不断供给碳酸钙,此环便以同样的直

径向下生长,形成细长中空的鹅管状石钟乳。鹅管的内径一般为 3 ~ 4mm,壁厚 0.5 ~ 2mm,长几十厘米至数米。鹅管是形成石钟乳的基础。当鹅管中央通道被堵塞,下渗水便沿鹅管外部流动和沉积,形成倒锥形、冰凌形、乳房状等多种形状的石钟乳。石钟乳的横断面呈现出以鹅管为中心的同心圆状结构。



鹅管景观——广西

【向光钟乳石景观】 heliotropic stalactite landscape 由植物光合作用,吸取洞顶滴水中的 CO_2,引起滴水过饱和而沉积的钟乳石,常见于洞口有光部位,这种景观称向光(阳)钟乳石景观。洞口部位的钟乳石,因有藻类等低等生物附着生长,生物有向光性,所以这种钟乳石向下生长时往往斜向洞外,属于生物岩溶形态。与之相类似的沉积形态出现在南方许多岩溶峡谷的两岸,当有岩溶水从裂隙中渗出时,也往往形成此类钟乳石,称洞外钟乳石。



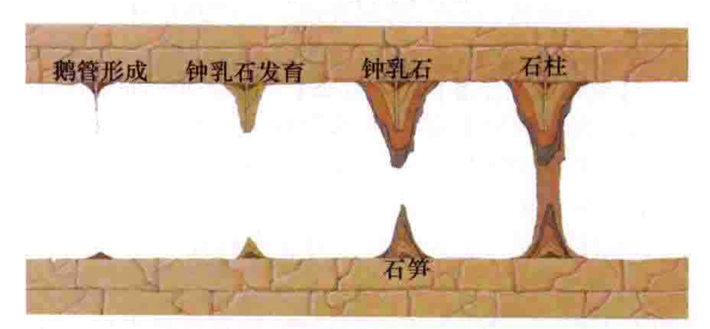
向光钟乳石景观

【石笋景观】 stalagmite landscape 在洞穴底板上从下往上生长的滴石沉积物,称石笋,由其构成的景物称石笋景观。与石钟乳相对应。其位置由下落的水滴所决定,水滴从石钟乳上滴下时,其内仍包含有一些过量的二氧化碳,当水滴落到洞底破碎成无数极小的小水滴或形成薄而宽的流动的水膜时,就有了较大的表面积,从而引起二氧化碳气体的散逸,于是又沉积出碳酸钙,石笋便不断生长、加高。它在水平横断面上呈现出由水滴中心向外、从底往顶呈叠帽式依时增生的特征,对研究沉积速率、沉积环境变化与年代确定有重要意义。石笋的形态受水滴的化学性质、溶解的物质、水滴落下的距离、滴水的频率、空气流通状况等多种因素的支配,形成锥形、塔形等各种各样的形状,其直径通常比其上部相对应的石钟乳的直径要大。喀斯特洞穴中优美的景致大多是由石笋所构成,尤其是石笋表面常因溅水沉积形成棕榈片状、松果状或蘑菇状,它们盘旋于“笋”干而上,造型独特。石笋在许多洞穴中大量、密集分布,如广西凤山鸳鸯洞最高的两根石笋高达 29.0m 和 36.4m,高度大于 10m 者有 32 根。



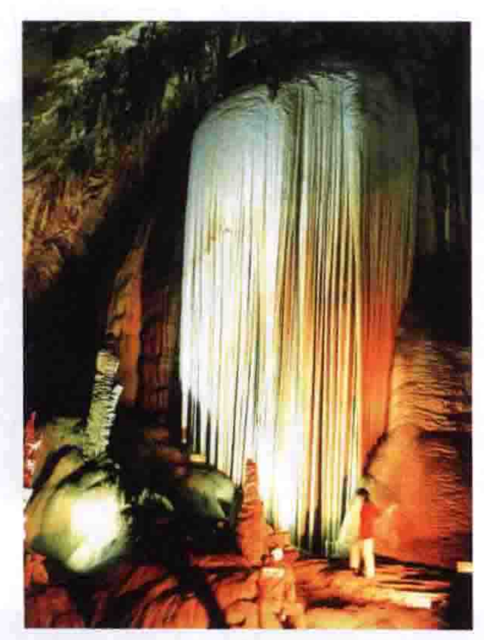
石笋群景观——广西巴马水晶宫

【(洞穴)石柱景观】 stalactite-stalagmite; column landscape 在喀斯特洞穴中由石笋和钟乳石相向生长,对接形成的柱状体,称石柱,由石柱构成的景物称洞穴石柱景观。石柱在洞穴厅堂中“顶天立地”,密集的石柱犹如奇妙的“原始森林”。我国一些洞穴中的石柱高达 30 ~ 40m。洞穴中的石柱与地表的喀斯特石柱在成因上有所不同,前者是钙华堆积形成,后者是碳酸盐岩石遭受风化侵蚀作用形成。



鹅管、钟乳石、石笋与石柱的成生关系

【石幔景观】 curtain; drapery landscape　又称石帘、石帷幕。状如帐幔的洞穴沉积物称石幔，由其构成的景物称石幔景观。当渗出洞顶的水量较多，而在均匀倾斜的洞穴顶板和陡直的洞壁上有较大面积流动时，饱含碳酸钙的薄层水流则沉积形成褶状流石，形如布幔，故名。



巨型石帷幕景观——重庆武隆芙蓉洞

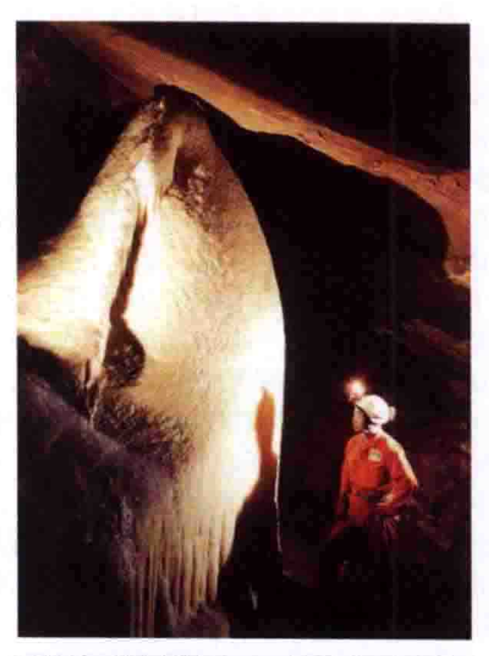
【石旗景观】 cave flag landscape　状若锦旗的洞穴沉积物称石旗，由其构成的景物称石旗景观。当洞顶或洞壁上有岩石突出时，沿周壁流动的水一边顺着倾斜的岩石表面流动，一边析出碳酸钙，当沉积物足够宽时，就成为石旗。其长度和宽度可达1m，厚度在2.5mm和10 mm之间，透明或半透明，敲击音质甚佳。若下渗水中含有杂质时，则形成不同颜色的条纹。



石旗景观——北京石花洞

【石瀑布景观】 stone waterfal landscape　状若瀑布的碳酸钙沉积物称石瀑布，由其构成的景物称石瀑布景观。为壁流石的一种。当洞壁裂隙延长甚大且渗水数量较多时，在陡直的洞壁上常形成气势磅礴的石瀑布。白色的碳酸钙布满一方洞壁，犹如瀑布那样的白练高悬。桂林阳朔罗田大岩的石瀑布宽达130m，高32m；浙江富阳碧云洞大厅内巨大的石瀑布，均构成巍巍壮丽的景观。

【石盾(穴盾)景观】 cave shield landscape　外形如盾牌的洞穴沉积物称石盾(穴盾)，由其构成的景物称石盾(穴盾)景观。通常呈中空的似圆形板状，附着于洞顶或洞壁上，直径从10余厘米到4～5m，厚2cm到10cm。具有静压力的裂隙水在盾板夹层中流动，石盾便不断呈环形向外增生，形成环状增生纹理。当水流供给充分时，沿盾边可形成盾坠，大者称穴帐，有的状若圆顶蚊帐。穴盾可单个出现，也可多个连生，在桂林穿山岩就有4个穴盾连生。



重庆雪玉洞直径达4m的雪白石盾景观

【边石景观】 rimstone landscape　洞穴中小型水池边部突起的沉积物称边石，由其构成的景物称边石景观。这是洞底水流通过小水池时，碳酸钙沿池边集中沉积所形成。边石的存在可以指示水池水停滞的位置。

【边石坝景观】 rimstone dam landscape　高度较高(有的可达1m以上)的边石貌似拦水的堤坝，故名边石坝，由其构成的景物称边石坝景观。是洞底流水成因形成的一种景观。当含有过饱和的碳酸钙水溶液流经凹凸洞底时，在凸处因流态改变，二氧化碳逸出，碳酸钙沉积下来形成边石，久之形成一系列弧形阶梯状蓄水池，称为边石池塘或钙华池，远望似梯田。我国古人称之为“仙田”、“龙田”、“石田”，现代学者称之为石梯田。张家界黄龙洞有一处约1万平方米的石梯田，成为重点游览景观。



石梯田景观——湖南张家界黄龙洞

【穴筏景观】 cave raft landscape 洞中水体表面的钙华度膜称穴筏，又称钙膜。由其构成的景物称穴筏景观。是洞底池水过饱和溶液析出的微粒方解石组成的钙膜，薄片状，厚度多不足1mm，像薄冰一样漂浮在池水面上。当其厚度增大，自重大于浮力时，便呈片状沉入水底。

【卷曲石景观】 curlstone landscape 洞体中状岩弯曲的枝状钙华称卷曲石，又称石枝、螺旋状钟乳石，由其构成的景物称卷曲石景观。通常十分纤细，直径从不足1mm到几毫米，可向水平方向或向上弯曲生长的石枝状景观。其成因，一般认为是饱含碳酸钙的水从洞壁或钟乳石的毛细管状细孔渗出而沉积，其渗出的水量很少且很缓慢，以致重力作用小于表面张力作用的影响，所以石枝可向任意方向自由生长。也有人认为与洞穴风力作用和微生物作用等有关。广西巴马水晶宫内的石枝数量很多，重庆武隆县芙蓉洞有大面积鹿角状卷曲石，枝长多在20～30cm以上，长者达53cm，为国内外罕见。



鹿角状卷曲石景观——重庆武隆芙蓉洞

【石花景观】 cave flower landscape; pop-corn landscape 外貌似花的洞穴沉积物称石花，由其构成的景物称石花景观。石花属于非重力水沉积，生成于洞穴空气湿度较低至相对干燥的条件下，一般具有针状或枝状的结晶。由方解石或文石或石膏组成，多为白色，呈花丛状散布在洞壁或其他洞穴堆积物表面。其形态多样，成因也多种多样。我国的洞穴石花沉积物较多见，以河南巩县雪花洞、北京石花洞为典型。



石膏花景观——重庆武隆芙蓉洞



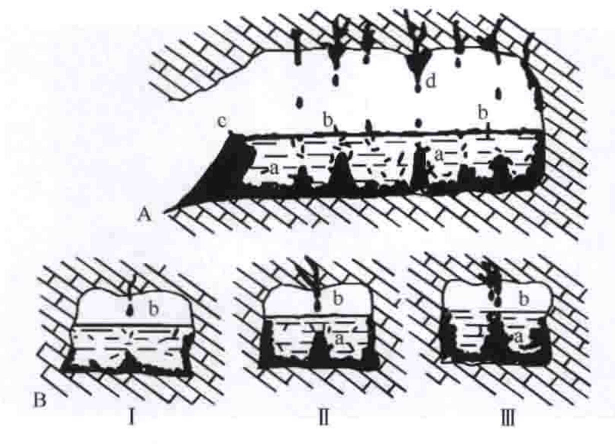
方解石石花景观

【莲花盆景观】 lily pad landscape 又称云盆。一种形如莲花状的盆形洞穴沉积物景观。属滴水与池水复合沉积。形态有单个的和联体生长的两种，前者近似圆形，直径多大于1m，最大者直径可达9m。高度多为几十厘米。多呈长条形，少数贴近洞壁生长而呈半圆形。单体的莲花盆有一个环形中心，大部分与洞顶石钟乳相对应。联合生长的莲花盆有若干个不规则的环形中心。盆内外均有大量穴珠。莲花盆发育的最主要条件是：有平整的洞底，能形成浅水池；洞顶有流量较大的滴水；池水位和莲花盆便于同步地从洞底向上生长。我国最早发现的有莲花盆的洞穴是阳朔兴坪莲花洞，以后在不少洞穴中都有所发现。广西乐业罗妹洞有莲花盆296个，其中直径达9.2m的莲花盆堪称“世界莲花盆之王”。



莲花盆景观——广西宜州荔枝洞

【钙膜晶锥景观】 raft-crystal cone landscape　在钙膜上长晶锥的洞穴沉积物称钙膜晶锥，由其构成的景物称钙膜晶锥景观。是滴水与池水复合沉积的一种典型代表。其形成过程是：池塘水面的穴筏（钙膜），在滴水的打击下破碎沉淀，并在水底形成定点堆积。钙膜沉积之后，水下结晶便随之附着生长。于是水下结晶固结了钙膜堆积，钙膜堆积又为水下结晶的生长提供了条件。如此相互作用，便在水下形成状如石笋但较一般石笋形态更为匀称的锥体。广西恭城出水洞、巴马水晶宫和湖南郴州万华岩等洞穴中均有发现。



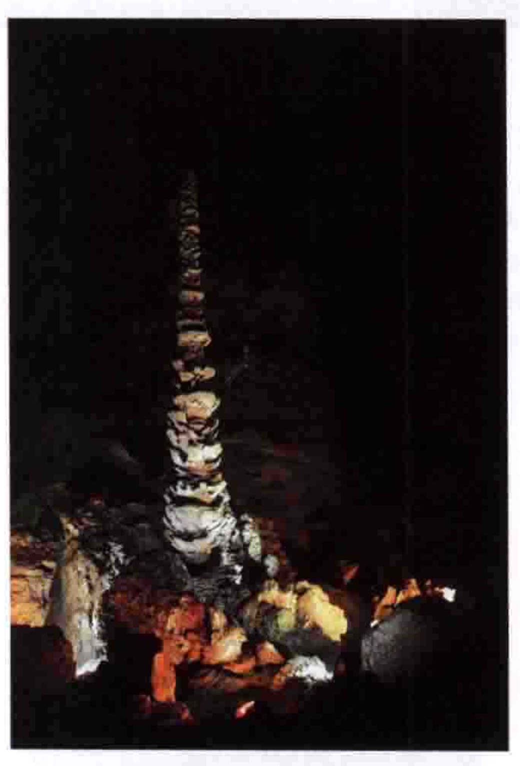
A.钙膜-晶链池盆；B.Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ钙膜-晶锥的沉积过程
a.水下晶锥；b.水面钙膜；c.流石坝；d.洞顶海水

钙膜晶锥的形成模式



钙膜晶锥景观——广西巴马水晶宫

【棕榈状石笋景观】 palm-shape stalagmite landscape　状若棕榈树叶片状的石笋构成的景观。属滴水与飞溅水复合沉积物。在滴水形成石笋的同时，溅出的细小水粒在石笋的表面形成倾斜向上的棕榈片。如果溅水的空间分布是不均匀的，则“棕榈树”便呈不对称状。滴水之所以能成为飞溅状态，一般要有较大的滴水落差，所以棕榈状石笋多在高大的洞穴中生成。桂林的大岩、湖南郴州的兜率岩等洞穴均可见到。国内最有名的棕榈状石笋是贵州织金洞的“银雨树”。



棕榈状石笋景观——贵州织金洞

【穴珠景观】 cave pearl landscape　又称石弹、石球、洞穴豆石等。具有珠状外貌的洞穴沉积物形成的景观。其形状多为球形，部分为卵形、椭圆形、次圆形、短棒形或其他不规则形状。颜色有白色、灰白色、灰色、土黄色、肉红色、褐色等。大小变化大，小者直径不足 1mm，一般为 1～3cm，大者直径达数十厘米（石球）。穴珠一般由核心和外壳两部分组成。核心部分多数由泥质和方解石微晶组成，有时则由石英碎屑、石灰岩或钙华碎块甚至动物骨骼、木头碎片等组成。外壳由细粒状或短柱状方解石组成，呈同心层状构造。一般是在水体不断受到扰动的情况下形成，这样才使得一个个碳酸钙球不会因沉积而与底部粘结。广西宜州珍珠洞大厅底部铺满一层穴珠，数以千万计。阳朔县兴坪的饿古洞中发现有一种饼状穴珠，称之为穴饼，平铺于洞口处的洞底，也数以万计。


穴珠

【穴饼景观】 cave cake landscape　参见“穴珠”。

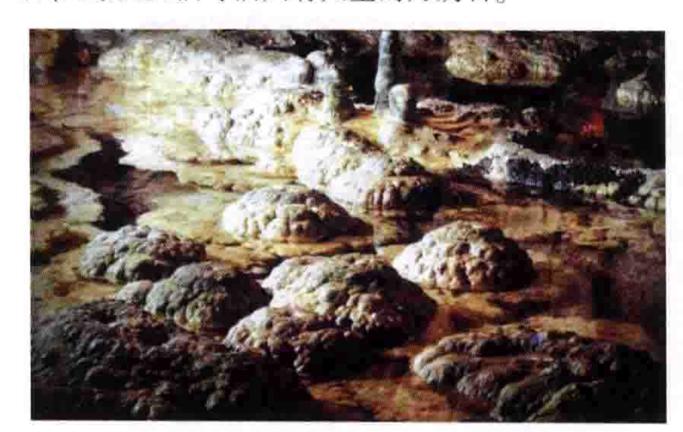
【灯台石景观】 lampstand stone landscape　外貌似旧式灯台的洞穴沉积物景观。在石钟乳或石笋、石柱形成之后，洞底再度积水，池水水面升高，将它们淹没，于是在水面附近围绕它们形成向外扩展的灯台状或荷叶状沉积物。国外有称之为“high hopes”的。


灯台石景观——湖南新化梅山

【石珊瑚景观】 cave coral landscape　在钟乳石或石笋的表面所形成的状如珊瑚的碳酸钙或石膏沉积物构成的景观。洞穴内珊瑚状生成物十分普遍，是一种异因同质沉积物，成因多样，既可形成于溅水、毛细水，又可形成于水下，在形态上往往难以作出严格的区分。


石珊瑚景观——江西万年神农

【月奶石景观】 moonmilk stone landscape　一种乳白色、含水分高、可塑性、无定形的浆糊状或粉末状的碳酸盐沉积物构成的景观。月奶石早在15世纪已在瑞士为人们所发现。其组成矿物成分复杂，主要是方解石和文石，有时还有含水菱镁矿、碳酸钙镁矿、菱镁矿、三水菱镁矿、白云石等。有多种成因，但在其形成中微生物起着重要作用。北京石花洞、贵州织金洞、山东九天洞等洞穴有大量的月奶石。


月奶石景观——北京石花洞

【波状流痕景观】 wavy flow mark landscape　由紊流水的溶蚀和侵蚀作用，在洞壁（主要是洞口附近）上形成的一种波状凹入形态的景观。常成群出现。其纵剖面不对称，迎水面长而缓，背水面陡而短，可根据弧形波脊线的弧顶总是指向上游这一规律来确定当时的水流流向，故常被称为指向流痕。可以用一般的波浪特征来描述波状流痕的形态，如波长、波高、波宽等。这些要素中，波长最重要，其波长1～2cm直至大于1m，其大小与水的流速成反比。根据波长、水的黏滞系数、水温等可以求出水流的流速。桂林峰林平原中的洞穴，流痕长度多数在30～50cm之间，推算当时水流流速为4～10cm/s。



波状流痕景观——重庆武隆七十二岔洞

【天锅景观】 ceiling pot landscape 为洞壁、洞顶上各种大小的类圆形、半球形凹穴和洼坑类似锅状的景观。直径从小于2cm到数米以至数10m,常常密集成片出现。穴的深度与宽度大致相等或是宽度略大于深度,横断面较为对称。天锅的成因较为复杂,有溶蚀和混合溶蚀的、流水侵蚀的、流水磨蚀的、滴水溅蚀的,甚至有生物岩溶作用形成的。



天锅景观——湖北

【边槽景观】 side groove landscape 洞穴边壁上的水平槽形沟状景观。形成于水面附近,一般高度和深度都不超过1m。主要出现在洞内,在洞外某些有水体环绕的陡崖上也可见到。边槽常常是层状出现,说明水位有所变化,每一层边槽相应于某一水面相对稳定时期。而洞外陡崖上发育的边槽,除水的溶蚀作用外,还往往与水面生物活动有关。

【洞穴生物】 cave organisms 在无光及弱光、相对恒温和潮湿的洞穴环境中生长、发育的生物群。根据生物的四界分类法,洞穴生物可划分为原核生物、真菌、低等植物及动物。原核生物包括蓝藻和细菌,蓝藻大多分布在洞口或弱光带,细菌分自养型和异养型,在洞穴深部生活的是化能自养型细菌和异养型细菌,光能自养型细菌生活在有光地带。真菌同异养型



边槽景观——广西凤山穿龙岩

的细菌,靠分解动物的尸体和排泄的粪便为食。洞穴植物主要为分布在洞口和弱光带的低等植物,如蕨类、苔藓、地衣及藻类等,在一些旅游洞穴的深部,也生长有灯光植物。20世纪中叶,在地质学、洞穴学和生物学的基础上,发展形成了一门相对独立的学科——洞穴生物学。

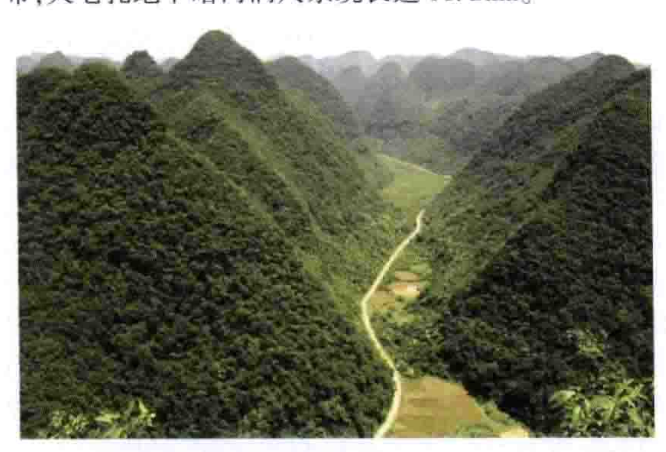
【洞穴动物】 cave animal 栖息于洞穴生活的动物。主要包括无脊椎动物中的涡虫类、腹足类、倍足类、蜘蛛类、伪蝎类、盲蛛类、甲壳类及昆虫纲的弹尾目、鞘翅目和直翅目;脊椎动物中的洞穴动物种类则多为蝙蝠、鱼、蝾螈和青蛙等。在洞穴的特殊环境中,洞穴动物以色素少、眼球退化、触角加长、新陈代谢作用减缓为特征。根据洞穴动物在洞穴内生活的时间特点,大多数学者把它们分为3类:①客(寄)居动物(trogloxens):不在洞穴内完成其生命周期,而是利用洞穴作为越冬、避难的良好场所,如蛾子、蚊子、浣熊等,这些动物往往栖息在洞穴入口的弱光带。②喜(半)洞穴动物(troglophiles):可生活在洞穴内,也可生活在洞穴外,如蚯蚓、部分甲壳纲的动物等,这些动物的体色没有多大改变。③真(全)洞穴动物(troglobites):生活在洞穴的黑暗地带,并在洞穴内完成其生命周期。它们的体色透明,眼睛退化。典型的真洞穴动物具有独特的形态、生理、行为和生活史,以适应洞穴环境。



广西大石围天坑地下河盲鱼——金线鲅

【阳朔葡萄乡峰林平原地貌景观】 Putaoxiang peak forest plain landscape, Yangshuo County 桂林阳朔葡萄乡 $36km^2$(南北长9km,东西宽4km)范围内共有130座石峰,石峰平均密度为3.6个/km^2。石峰最密集的地方,达到8个/km^2。石峰坡度一般60°以上,平均相对高度近百米,峰下多积水成塘。此峰林平原是世界上陆地峰林平原发育极好的典型代表,面积大、形态美,是极为珍贵的自然遗产地。

【贵州荔波峰丛谷地地貌景观】 Libo peak cluster landscape, Guizhou 世界自然遗产地。荔波峰丛谷地地貌景观的主体是锥状岩溶,包括鼓架状或笔架状散布在平坦基岩面上的峰林,簇状基座相连的峰丛,以及地下伏流、暗河、洞穴、洞穴沉积物等共生发育在一起。锥峰基座相连,相对高度100~250m,峰顶参差不齐。在峰丛洼地类型中,洼地深陷封闭,为圆筒状、漏斗状或盆状,大小不一,底部高差悬殊,岩石裸露,发育有漏斗或落水洞。峰顶与洼地的高差一般为180~300m。在峰丛谷地(坡立谷)类型中,谷地窄而通畅,谷底相对平坦,一般无现代地表河,大多岩石裸露,少数覆盖有残积和坡积物,漏斗、落水洞发育,锥峰至谷底的高差一般小于150m。在峰丛峡谷类型中,峡谷是因高原晚期强烈抬升,主河道迅速下切数百米而形成,谷窄水急,比降大,冲积物不发育,谷坡陡直,深切呈V形、箱形甚至裂谷形。有大量洞穴分布,大七孔地下暗河洞穴系统长达11.2km。

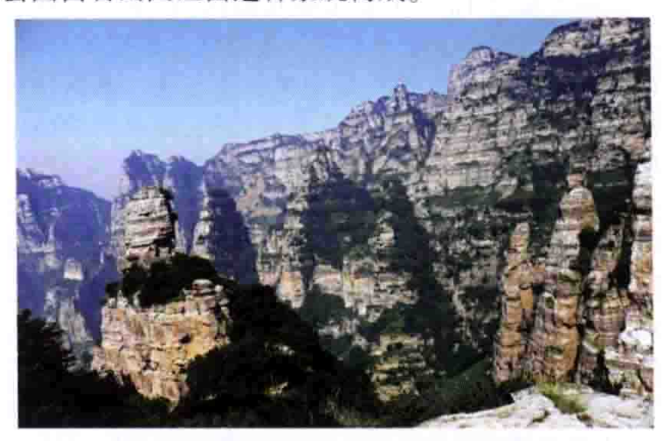


峰丛谷地地貌景观——贵州荔波

【中国喀斯特石林景观代表性类型】 representative type of karst stone forest landscape in China 中国石林景观的分类。中国喀斯特石林代表性类型划分如下8类:①河北涞源白石山式(塔峰)石林景观;②湖北五峰柴埠溪式石林景观;③四川兴文太安式石林景观;④海南保亭仙安式石林景观;⑤广西贺州姑婆山式大理岩石林景观;⑥云南石林式石林景观;⑦贵州泥凼式石林景观;⑧四川安县式钙质砾岩石林景观。它们是按照喀斯特石林景观分类原则划分的。

【中国喀斯特石林景观分类原则】 classification principle for karst stone forest landscape in China 包括如下分类原则:①符合石林定义的原则。即由5m以上的碳酸盐岩柱状体丛生组合,远望如林的景观才能称石林。5m以下的不能称为石林,只能称石芽。②应用原则。类型划分的出发点是为了旅游应用,把石林景观作为一种旅游资源类型,像矿床的工业类型一样,提到某种类型就可以知道它的应用价值。如铁矿床的"鞍山式",它一定是产于太古宙地层中的条带状磁铁石英岩矿床,含铁品位虽低,但规模巨大,有极大的工业开发价值。这种从工业开发应用角度出发结合成因的分类方法,值得在划分旅游地貌景观时效仿。③成景岩层时代专属原则。形成地貌景观的物质基础是岩石,而不是时代。不同层位形成的岩石是不同的,相反,同一时代同一层位形成的岩石(特别是海相地层)大体上是近似的。近似的岩层形成的景观从总体上看是类似的,可比的。④地理区域原则。即反映该景观的自然地理特征和中国特色原则。以中国境内已知的石林景观为分类依据,每一种类型都冠以典型实例地方名称,如"泥凼式"喀斯特石林景观,代表的是中国西南地区或华南板块上由中三叠统石灰岩形成的石林景观。凡是西南区这个层位形成的石林都称为"泥凼式"。以上原则中的核心原则是成景岩层的时代,这是将层控矿床的理论移植到景观类型划分上的一种尝试。

【河北涞源白石山式(塔峰)石林景观】 Laiyuan Baishishan mountain-type (tower peak) stone forest landscape, Hebei 碳酸盐岩石林地貌景观的一种代表类型。由元古宇硅质条带白云岩构成,以河北涞源白石山塔状石柱林景观为典型代表的一类石林景观。以从聚的塔柱(峰)组合为特征,外形似各种塔体的石柱(峰)沿沟谷边缘或岭脊耸立,远望似塔林,柱体棱角鲜明。这是一种溶蚀作用较弱,而重力崩解作用较强所形成的地貌景观。河北涞源白石山是中国北方半湿润地区喀斯特石林的典型代表,中国房山世界地质公园白石山园区由这种景观构成。



河北涞源白石山式(塔峰)石林景观

【湖北五峰柴埠溪式石林景观】 Wufeng Caifuxi-type stone forest landscape, Hubei 碳酸盐岩石林地貌景观的一种代表类型。由寒武系灰岩构成，以湖北五峰柴埠溪石林为典型代表。石林发育于古生界寒武系厚层状白云质灰岩中，高大粗壮的石柱，呈方柱状、塔状、倒塔状（棒槌状），一般高达20～30m，矮者也有5～10m，柱体表面光滑，顶部平整，相间而立。间距5～10m，3～5根或8～10根为一组，构成奇特的石柱林景观。石柱体严格受两组构造节理控制，沿节理崩解的造景作用明显。



湖北五峰柴埠溪石林的塔状石柱群景观

【四川兴文太安式石林景观】 Tai'an-type stone forest, Xingwen, Sichuan 碳酸盐岩石林地貌景观的一种代表类型。由奥陶系灰岩构成，以四川兴文太安式石林为典型代表。石林发育于上奥陶统宝塔组灰岩中，岩石为中薄层泥质条带含生物碎屑泥晶灰岩，以瘤状、龟裂纹构造为特征。柱体外形圆润、柔美，呈尖塔状、火炬状、蘑菇状、棱锥状，柱体轮廓多呈各种曲形变化，并因差异风化使柱体表面形成凹凸平行的条带，与其他类型石林相比独具特色。在中国西南地区，凡是有宝塔组灰岩分布区，多有此种石林发育，如湖南古丈的红石林、重庆的万盛石林等，是仅次于云南石林式的最具旅游开发价值的石林类型。中国兴文世界地质公园太安石林园区由这种景观构成。



四川兴文太安式石林景观

【海南保亭仙安式石林景观】 Xian'an-type stone forest landscape, Baoting, Hainan 碳酸盐岩石林地貌景观的一种代表性类型。由志留系灰岩构成，以海南保亭仙安石林为典型代表。石林发育于上志留统生物碎屑灰岩、灰质白云岩地层中。分布在海拔625～782m的低山丘陵上，山坡、山脊、山顶都有石林出露，山脚有大量小溶洞，构成立体式石林景观。石柱顶部呈针尖状、剑尖状、刀尖状、棱角尖状，下部呈椭圆柱状、扁柱状、棱柱状。柱体高度大多在5m左右，少部分为10～15m，最高可达35m。由于大部分石柱都具有锋利的尖顶，成为中国石林景观中最具特色的针状石林景观的典型代表。热带雨林气候，繁盛的生物及其生成有机酸的风化作用，是造貌的主要动力因素。仙安石林在地理上是中国最南部的石林。





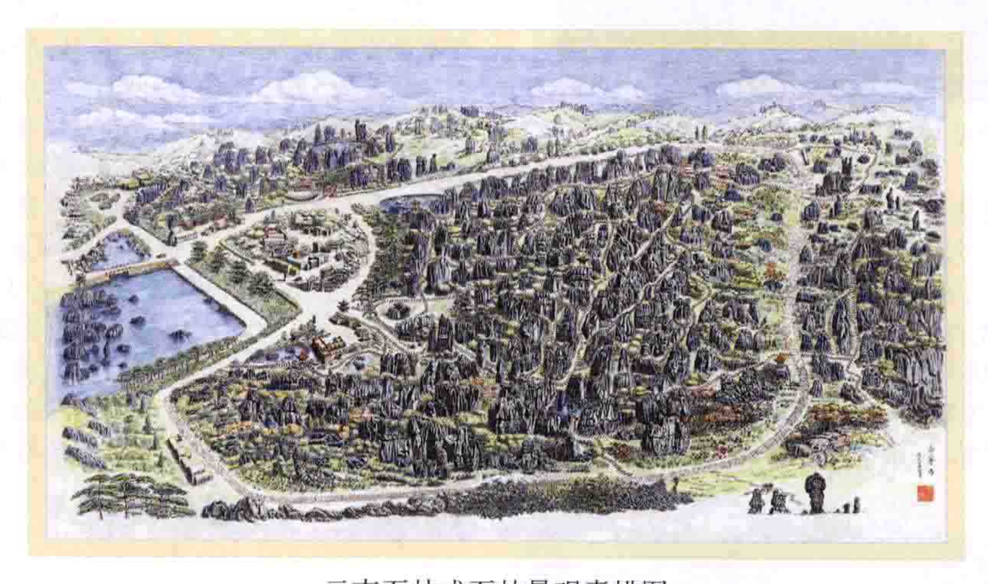
海南保亭仙安式石林景观

【广西贺州姑婆山式大理岩石林景观】 Gupushan-type marble stone forest landscape in Hezhou, Guangxi 碳酸盐岩石林地貌景观的一种代表性类型。由泥盆系灰岩构成,以贺州姑婆山大理岩石林为典型代表。发育于中、上泥盆统碳酸盐岩地层与花岗岩体的接触带上,石灰岩已大理岩化。这是一处夕卡岩型硫化锡矿床,垂直节理发育,形成大面积密集的溶蚀沟槽、石柱及漏斗,铁帽及风化红土充填其中,成为次生砂锡矿体。从宋朝起即有人在此开采砂锡矿,采挖的结果,使纵横分布的大理岩石柱暴露出来。柱体高 10~20m,最高达 30m,形态以锥状、尖锋状、柱状为主。柱体表面光滑,少有雨水淋蚀痕迹,保持土下溶蚀特征。推测该处石林是由硫酸溶蚀形成的。



广西贺州姑婆山式大理岩石林景观

【云南石林式石林景观】 Shilin-type stone forest landscape in Shilin County, Yunnan 碳酸盐岩石林景观的一种代表性类型。由二叠系栖霞阶、茅口阶灰岩构成,以云南石林县石林为代表。石林发育于生物碎屑灰岩中,有各种形状石柱(尖锥状、剑状、塔状、蕈状、圆柱状、堡状、不规则状),柱体一般高于 10m,最高可达 50m 以上,大多连体丛生,个别独立。柱体下部保存土下溶蚀特征。上部特别是顶部有明显的雨水淋蚀形成的竖向沟槽和不规则状的糙面。有些竖向溶沟边部薄如剑刃。石林的形成经历了土下溶蚀和地表雨水淋蚀两个阶段。石林主体形成期为中更新世,后来经红土冲蚀暴露地表,再遭受地表水淋蚀,呈现出当前的景观。石林式石林是中国最有旅游开发价值的石林类型,中国石林世界地质公园由这种景观构成。



云南石林式石林景观素描图

【贵州泥凼式石林景观】 nidang-type stone forest landscape in Nidang, Guizhou 碳酸盐岩石林地貌景观的一种代表性类型。由中三叠统灰岩构成,以贵州兴义泥凼石林为典型代表。石林发育于中三叠统灰岩地层中,形成不规则状柱体,有鲜明的尖锥状柱顶及竖向溶痕,明显遭受地表水淋蚀溶蚀作用。柱体根部有红土包围,且有溶蚀穿洞,显示土下溶蚀特征。柱体高 5~12m,最高可达 25m。泥凼石林造型优雅,具有旅游开发价值。贵州兴义国家地质公园泥凼园区由此种景观构成。



贵州泥凼式石林景观

【四川安县式钙质砾岩石林景观】 Anxian-type calcigravel stone forest landscape, Sichuan　碳酸盐岩石林地貌景观的一种代表性类型。由侏罗系钙质砾岩构成，以四川安县石林为典型代表。这是一种特殊的石林类型。砾石为石灰岩和白云岩，砾石直径2~15cm，最大可达20~50cm，钙质胶结，为古龙门山冲积扇相。柱体高2~4m，最高可达8m，与溶蚀洼地、漏斗伴生，呈半裸露产出，常被中—晚更新世沉积物所掩埋。石林柱体轮廓粗犷，是安县生物礁国家地质公园的地质遗迹景观之一。



四川安县式钙质砾岩石林景观

【重庆奉节小寨天坑景观】 Xiaozhai tankeng landscape, Fengjie, Zhongqing　为一由灰岩形成于伏流式地下河上的天坑地貌景观。位于长江三峡南岸奉节县的兴隆镇。地层为下三叠统嘉陵江组灰岩，地貌为峰丛洼地，海拔高度1300~2000m。小寨天坑口部直径为626~537m，最大深度662m。天坑形成于伏流式地下河上，坑底有一条峡谷状(地下峡谷高100~150m)地下河通过，最大流量174m³/s。该段伏流式地下河，从天井峡地缝流入，经小寨天坑从迷宫河峡谷的绝壁上流出，全长8500m，水位落差364m，平均水力坡度为42.8‰，为小寨天坑的形成演化提供了极好的水动力条件。



重庆奉节小寨天坑景观

【广西乐业天坑群景观】 Leye karst sinkhole cluster landscape, Guangxi　为一由特大型与大型天坑组成的天坑群地貌景观。位于广西乐业县城西侧。已发现天坑近30处，其中大石围天坑为特大型天坑，穿洞、大坨和邓家坨等天坑为大型天坑。天坑群集中分布区的岩溶含水层包气带厚度400~800m，岩层为石炭系、二叠系厚层灰岩和白云质灰岩，产状平缓。地貌为大面积分布的深峰丛洼地，海拔高度1300~1500m。大石围天坑平面呈梨状，东西长600m，南北宽420m，周长1580m，最大深度613m，四周绝壁圈闭，底部堆积岩块碎石，估计堆积厚度为100~150m，为茂密的亚热带常绿阔叶准原始森林覆盖，是一个相对独立的生态系统。在西侧坑底的最低处有地下河通过。



广西乐业大石围天坑景观

【重庆武隆箐口天坑群景观】 Jingkou sinkhole cluster landscape, Wulong, Zhongqing　为一侵蚀型天坑群地貌景观。位于重庆武隆县后坪乡，是武隆世界自然遗产地的组成部分。岩性为二元结构，地表砂页岩广布，下部为寒武系、下奥陶统厚层灰岩。岩溶水文地貌系统由天坑、竖井、落水洞、地缝式盲谷、规模巨大的化石洞穴、地下河及岩溶泉等构成。箐口天坑群由箐口、石王洞、打锣凼、天平庙和牛鼻洞等5个天坑构成。箐口天坑口径250m，深度约300m。在世界上已发现的75个天坑中，只有箐口天坑群为侵蚀型天坑群，其他皆为塌陷型天坑。



重庆武隆后坪箐口天坑景观

【贵州平塘打带坨天坑群景观】 Dadaituo sinkhole cluster landscape in Pingtang, Guizhou 为一面积巨大的天坑漏斗群地貌景观。距离平塘县塘边镇16km,为三叠系碳酸盐岩地层。打带坨天坑深547m,南北长1830m,底部面积约80万平方米。天坑为不规则圆形,四周悬崖绝壁,坑底出露河道约2000m,有两个进水口,一个排水口,每当洪水期,由于排水不畅,天坑变为湖泊,沉积一厚层软泥沙,长满芦苇。洪水淹不到的边缘地带森林茂密,活跃一大群野生猕猴。沿霸王河共有12个天坑,深度都超过300m,形成天坑群,范围约20km²。海拔1138~548m。天坑以东约10km为大窝凼漏斗,那里正在建设世界上最大的天文射电望远镜。以大窝凼为中心又是一片漏斗群。打带坨天坑群和大窝凼漏斗群组合为贵州平塘天坑漏斗群,面积100km²以上。



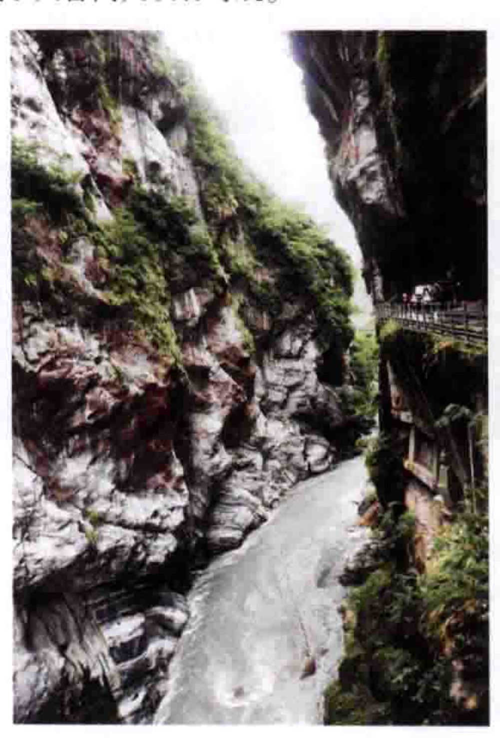
贵州平塘打带坨天坑群景观

【太行山碳酸盐岩峡谷群景观】 Taihang Mountain carbonate rock gorge-group landscape 为一发育于寒武系、奥陶系碳酸盐岩中的规模巨大的峡谷群景观。是以拒马河、滹沱河、漳河、沁河以及太行八陉为脉络,在南北长600km、东西宽250km的范围内,构成了一个气势恢弘的太行山峡谷系统,是国内外罕见的、具有独立美学单元特征的区域性峡谷群。如壶天大峡谷,峡谷全长约42km,最窄处仅十余米,最高海拔1822m,最大切割深度达1336m,两侧支峡密布,形成了峡中有峡、峡中藏峡的峡谷奇景。



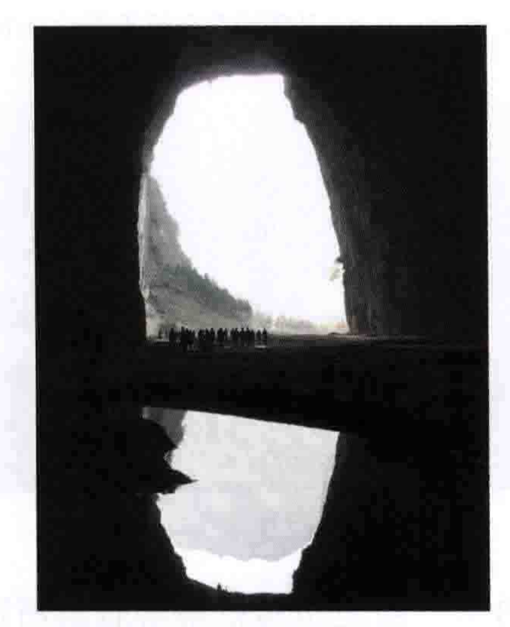
山西太行山大峡谷景观

【台湾太鲁阁大峡谷景观】 Taroko Gorge landscape, Taiwan 为一由大理岩构成的峡谷景观。是指从太鲁阁到天祥间20km的岩溶峡谷,由大理岩构成。峡谷最大深度约1660m,最窄处仅宽10~20m。峡谷两岸岩壁几近直立,相对高度200~300m。峡谷中的溪水从海拔3000多米的合欢山急流而下,每千米落差达20~30m。水流的不断切割使峡谷越来越深,于是形成了太鲁阁大峡谷奇观。



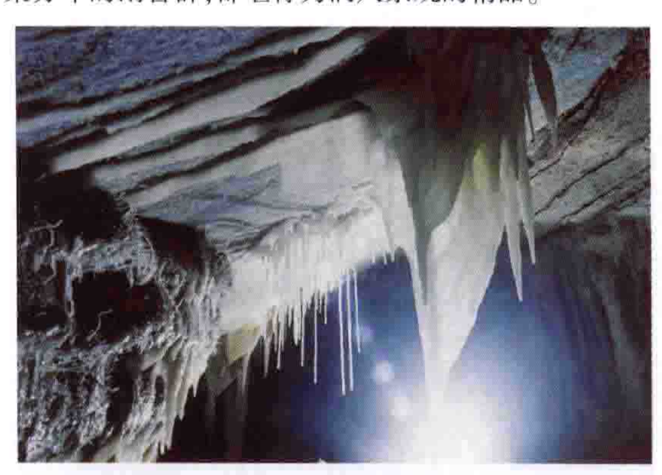
台湾太鲁阁大理岩大峡谷景观

【湖北利川腾龙洞景观】 Tenglong cave landscape in Lichuan, Hubei 为一由水洞、旱洞组成的我国最长岩溶洞穴。位于湖北利川清江伏流段,发育在三叠系嘉陵江组和大冶组之间的过渡层位内,处在向斜与背斜之间的翼部过渡带。洞穴系统总体呈NE—NEE向展布,总长52.8km,其中水洞长16.8km,旱洞长36km,是目前我国已知的最长岩溶洞穴之一。旱洞洞口高64m,宽61.5m;东端的白洞为出口,高悬于干溪河河谷之上。主洞中心轴线长8694m,洞内宽敞宏伟,洞宽一般为40m,最宽处达70~80m,洞高一般50~70m,妖雾山段竟达237m。支洞繁多,现已探得29条,较大者4条,长898~3000m。腾龙洞的水洞较为平直,进口为倾斜式落水洞,洞口高35m,宽25m,清江河水到此陡跌30m,以瀑布形式注入地下,变成伏流,最大进水流量25.3m³/s,形成“卧龙吞江”的壮丽景观。



湖北腾龙洞巨大洞口景观

【重庆丰都雪玉洞景观】 Xueyu cave landscape in Fengdu, Chongqing　为一峡谷式地下河洞穴景观。位于重庆丰都县龙河的下游，主洞为峡谷式地下河洞穴，全长1644m。洞内次生化学沉积物丰富而质地纯净，色白如雪，雪玉洞由此得名。钟乳石景观千姿百态，大部分仍在生长发育中。具特色形态的沉积物有：大片鹅管、石玉掌（石笋）、塔珊瑚、卷曲石、地石盾、钙膜晶锥、天板莲花等，为国内外少见。其中有4m高的地盾，规模巨大的塔珊瑚花群，长8m的石旗王，还有密集分布的鹅管群，都堪称为洞穴景观的精品。



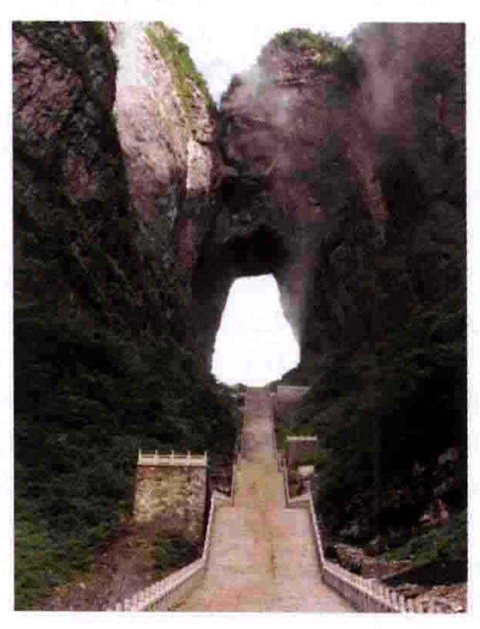
重庆雪玉洞洁白钟乳石和鹅管群景观

【桂林芦笛岩景观】 Reed Flute cave landscape in Guilin　中国最著名的喀斯特游览洞穴之一。位于桂林市西北郊光明山，为一厅堂式洞穴，东西长240m，南北宽50～90m，洞高10～18m，底部面积1.49万m^2。洞底高出山脚平原地面15～25m。大厅东北侧有一条EW向沿裂隙发育的峡谷状廊道，末端有很深的竖向落水洞。洞内化学沉积物发育，石笋、石柱密集成林。洞壁上发现历代墨迹壁书77则，年代最早的为南朝·齐永明（483～493年）的题名，唐5则、宋10则、元1则、明4则、民国4则、无款52则。重要壁书多在大厅的石壁上，可知至少公元5世纪时已有人入洞游览。芦笛岩于1962年对游客开放，曾接待多个国家元首参观游览，被誉为“国宾洞”。年游客接待量100万人次左右，居国内游览洞穴的前列，为中国最著名的游览洞穴之一。



广西桂林芦笛岩喀斯特（岩溶）洞内景观

【湖南张家界天门洞景观】 Tianmen Mountain and Tianmen cave landscape in Zhangjiajie, Hunan　为一发育于寒武系灰岩地层位于半山腰的溶蚀穿洞构成的景观。位于张家界市南约8km。发育在寒武系中厚层灰岩、白云岩及白云质灰岩地层中。天门山最高峰1518.6m，是一座四周绝壁的岩溶山体。天门洞为一溶蚀穿洞，出现在半山腰陡崖上，高悬半空。洞长98m，宽37m，高131.5m，洞底海拔1260m。有人认为，天门洞的形成系“漏斗”溶蚀作用的结果，对其演化历史还应进行更深入的研究。



湖南张家界天门洞景观

【广西德天瀑布景观】 Detian Waterfall landscape in Guangxi 为一跨中越国界的四级跌水岩溶瀑布。位于广西大新县桃城镇中越交界的归春河上。地层主要为中泥盆统白云质灰岩，是一处跨越国界的岩溶瀑布，由上至下分为四级跌水。瀑布的总高度为49m，瀑水面的宽度尚无比较准确的数据，因为德天瀑布有很长一段陡崖是在越南境内，中国境内的第四级瀑水面的宽度（瀑水面的连续长度）为140m，若加上第一、二、三级瀑水面的宽度，总的瀑布水面长度超过250m。在德天瀑布南东约180m处越南境内，有一股水流形成的瀑布，该瀑布宽度较窄（数十米），高十余米，由一级瀑水构成，瀑布规模较小，位于德天瀑布第四级瀑水所在的同一陡崖面上，名板约瀑布。



广西大新县德天瀑布景观

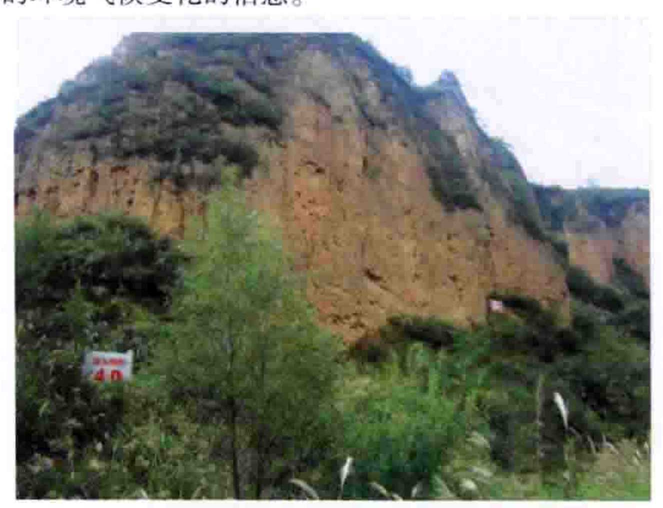
【南海永兴岛·石岛岩溶景观】 karst landscapes on Yongxing Island and Shidao Island in the South China Sea 我国南海诸岛中最重要的珊瑚礁岛屿岩溶地貌景观。永兴岛是西沙群岛最大岛屿，也是南海诸岛中最大的岛屿。属珊瑚礁岛。岛的东西长约1850m，南北宽约1160m，面积约2.1km²。石岛在永兴岛东北1130m处，和永兴岛共居于一个礁盘上，低潮时可徒步而过。石岛是西沙唯一经过早期成岩作用的岩岛，面积约0.08km²。最高点海拔15.9m，是西沙群岛最高点。岛上岩石为生物碎屑石灰岩，岩溶作用和海蚀作用强烈。礁石临海部位，处处有洞穴出现。岛东有一块直立3m高的珊瑚岩块，岩壁陡直，像切开的老丝瓜瓤，这是一种特殊的岩溶形态——溶滤管（根管石）。它出现在高潮线以上的岩壁上，岩管纵横交错，以垂直分布为主，也有斜交者，管径粗细不一，长短有别，管内没有生物遗迹，中央有小孔，孔外可见同心圆层纹，与石钟乳的同心圆圈层相似，但没有放射状纹理。对它的成因，还没有取得一致的意见。石岛水下19m处原生礁灰岩的铀系年龄为13万年。在永兴岛的西南方，还有7个大小不一、形状各异的珊瑚礁岛屿连在一起，称为七连屿，是我国南海最重要的岩溶地貌景观。



南海永兴岛珊瑚礁岛景观

3.6.4 黄土及沙积景观旅游资源

【黄土】 loess 以风力搬运、未经次生扰动的、黄色粉土粒级（含量大于50%）、富含碳酸钙并具有肉眼可见孔隙的土状堆积物。中国黄土面积约63万km²，是世界上黄土分布最广厚度最大的国家，主要分布在西北地区黄土高原。黄土在农业生产上极其重要，对中华文明的产生起到关键作用。黄土记录着第四纪以来地球变迁的大量信息，黄土-古土壤剖面与极地冰芯和深海沉积物图谱一起成为揭示第四纪以来地球环境变迁的三大“天书”。陕西洛川黄土地质公园保存有典型的黄土剖面，记录了大约250万年以来的环境气候变化的信息。



黄土剖面——陕西洛川坡头

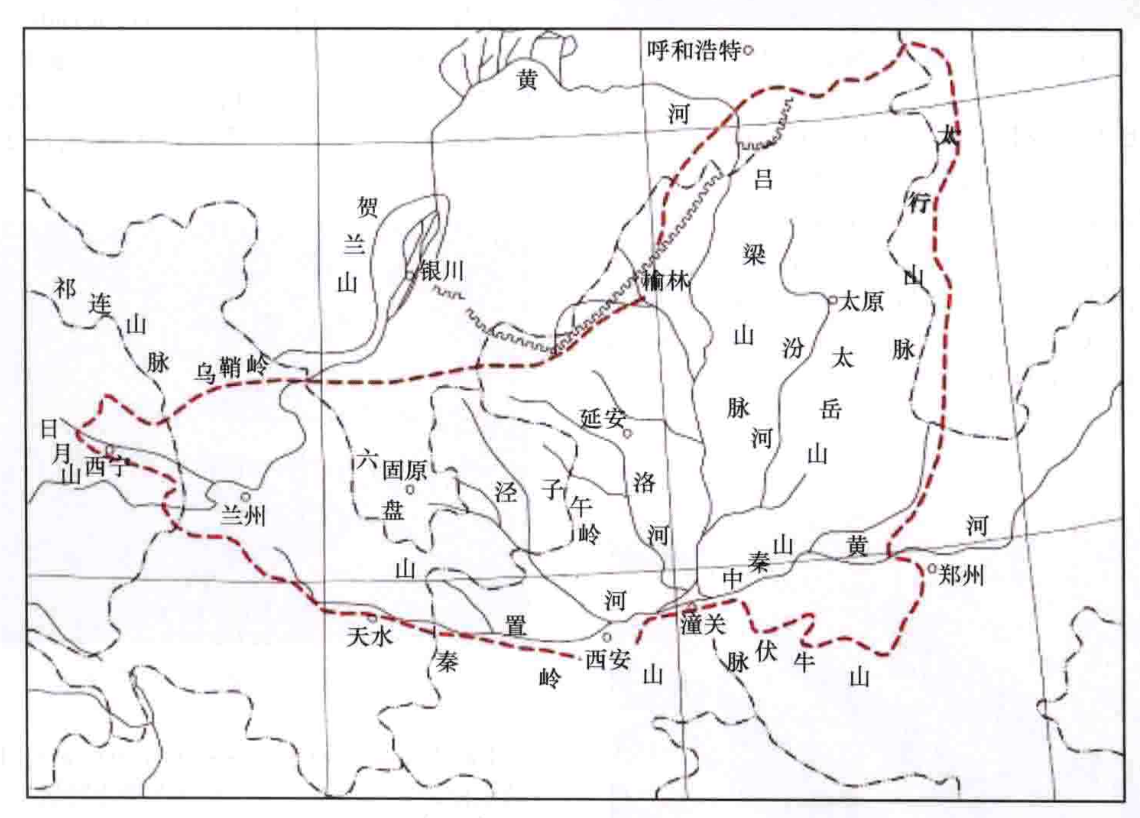
【黄土地貌景观】 loess landscape 黄土地区自然地理景观的总称。黄土地貌在形态上主要有塬、梁、峁、沟、以及黄土柱、坪、碟、墙、洞、穴等地貌景观。黄土地貌具有重要的科学研究价值和美学观赏价值，也是重要的旅游资源。陕西洛川黄土国家地质公园、陕西延川黄河蛇曲国家地质公园可以欣赏到壮观的

黄土梁峁丘陵沟壑地貌景观。



黄土梁峁丘陵沟壑——陕西延安

【黄土高原景观】 loess plateau landscape　由厚层黄土堆积而成的高原景观。是一种特殊的地貌单元。中国黄土高原面积 44 万 km^2。海拔一般为 1000～2000m。其范围在太行山以西，日月山以东，长城以南，秦岭以北的广大地区。包括 4 个地理区：六盘山以西为陇西高原；六盘山与子午岭之间为陇东高原；子午岭与吕梁山之间为陕北高原；吕梁山与太行山之间为山西高原。黄土高原是我国重要的农业和能源基地。100 多万年前，蓝田猿人就生活繁衍在这片土地上，千百年来孕育了中国农耕文化，成为中华文明的摇篮之一。但因黄土土质疏松，容易引起水土流失，所以黄土高原地区也是我国乃至世界水土流失最严重的地区，致使流经黄土高原地区的黄河成为世界含沙量最大的河流，并形成“地上河”奇观。



黄土高原范围(红色虚线)

【黄土塬景观】 loess yuan landscape; loess high tableland landscape　黄土堆积地貌景观之一。为黄土厚度大，覆盖面积广（数十至数百平方千米），顶面平坦，周边被沟谷切割的桌状高地，俗称“塬”。著名的有陇东的董志塬、白草塬；陕北的洛川塬等。



黄土塬面景观——陕西洛川

【黄土台塬景观】 loess taiyuan landscape; loess tableland landscape　黄土堆积地貌景观之一。特指分布在汾渭盆地的黄河、渭河、汾河两侧被黄土覆盖的长条形高地。如陕西关中盆地的黄土台塬。



黄土台塬景观——陕西泾阳

【黄土梁景观】 loess liang landscape; loess flat ridge landscape　黄土侵蚀地貌景观之一。一种平行沟谷间的长条形高地。它往往是残塬进一步被侵蚀切割形成,梁的两侧沟谷顶部由于溯源侵蚀,几乎将梁脊切穿,形成非常狭窄的鞍部。黄土梁的长短宽窄不一,短的不足1km,长的可达10多千米,宽度在百米以上者为宽梁,梁脊称为"㟧脸",陕北延安、安塞、白于山和陇东有很典型的黄土梁。



黄土梁景观——陕西延川

【黄土峁景观】 loess mao landscape; loess round hillock landscape　黄土侵蚀地貌景观之一。一种外形似馒头状孤立的圆顶山丘。是黄土地区一种特有的地貌景观。大部分由黄土梁被切割后演变而成,少数为晚期黄土覆盖在古丘状高地而成。黄土峁与黄土梁往往混杂出现称为梁峁地形。黄土塬、梁、峁之间的关系基本代表了流水对黄土的侵蚀强度和地貌演化过程。在浩瀚的黄土高原上,圜丘状黄土峁似一个个馒头,点缀着黄土的"海洋",别有情趣。



黄土峁景观——陕西白于山

【黄土切沟景观】 loess dissected valley landscape　黄土侵蚀地貌景观之一。为黄土因流水侵蚀形成的切割小沟。多发育在陡峭的黄土梁、峁坡面上,典型的切沟特征呈V字形,宽一般3～6m,深2～4m,成群分布,属于早期侵蚀沟。



黄土切沟景观——陕西延安

【黄土悬沟景观】 loess hanging valley landscape　黄土侵蚀地貌景观之一。悬挂在黄土陡坡上十分陡峭的半圆筒状小沟。在黄土塬和黄土梁上的地面径流,汇集到边缘陡崖,然后在陡峭谷坡上迅速流动侵蚀形成。



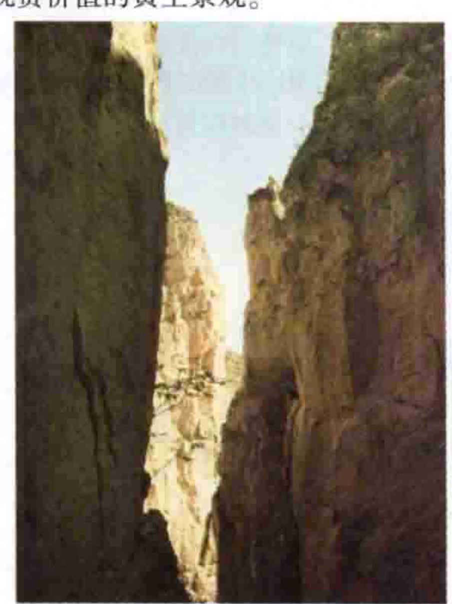
黄土悬沟景观——洛川黄土国家地质公园

【黄土冲沟景观】　loess gully landscape　黄土侵蚀地貌景观之一。为暂时性线状水流侵蚀作用形成的沟谷。以沟深、壁陡、溯源侵蚀作用显著为特征，是重要的黄土侵蚀地貌景观之一。深度一般由数米到十几米，长度由数百米到数千米。冲沟底部狭窄，横剖面呈 V 字形，沟壁陡峭，沟床比降大，因此流水侵蚀和重力侵蚀强烈。流水侵蚀将地面切割成一条条沟壑，体现出外力地质作用之强悍。



黄土冲沟——陕西延安

【黄土一线天景观】　loess gorge landscape　黄土侵蚀地貌景观之一。为一种沟壁垂直、沟宽狭窄、具有一定高度的线状黄土地貌景观。其特征是沟壁垂直，沟宽只有 1～2m，高度数米至数十米，在沟底仰望天空呈线状，故而得名。是黄土层因断裂形成的大型裂缝，或因流水沿极发育的垂直节理冲蚀形成，是一种极具观赏价值的黄土景观。



黄土一线天景观——陕西

【黄土裂隙景观】　loess fissure landscape　黄土中沿破裂面形成的裂缝或裂纹构成的景观。其成因有成岩裂隙、构造裂隙和卸荷裂隙。黄土中的垂直节理多为成岩裂隙，往往引起滑坡和崩塌产生。



黄土垂直裂隙景观——陕西泾阳

【黄土柱景观】　loess column landscape　黄土侵蚀微地貌景观之一。流水沿着黄土垂直节理侵蚀、溶蚀而残留的柱状体称为黄土柱。如有多个黄土柱成群出现则称为黄土林（loess forest）。黄土柱往往出现在沟的边部。



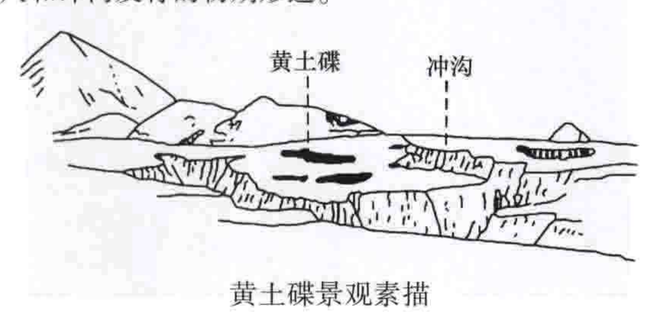
黄土柱景观——洛川黄土国家地质公园

【黄土坪景观】　loess flat landscape　黄土景观之一。冲沟切割残留的小片黄土阶地的顶面，或黄土冲沟的宽而平坦的沟底，称黄土坪。黄土坪多是优质耕地，抗日战争期间中央军委所在地的陕西延安王家坪是黄土坪的典型代表。



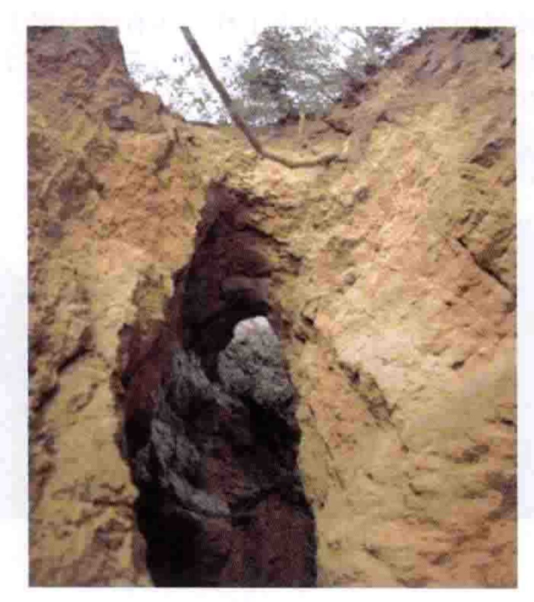
黄土坪景观——陕西延安

【黄土碟景观】 dish-like depression landscape on loess　黄土塬、梁、台塬顶面的一种似圆形洼地景观。多因局部积水，黄土层内部受潜蚀、溶蚀、湿陷下沉形成。一般深 2～3m，直径数米至 20m 左右。是黄土陷穴和冲沟发育的初期形迹。



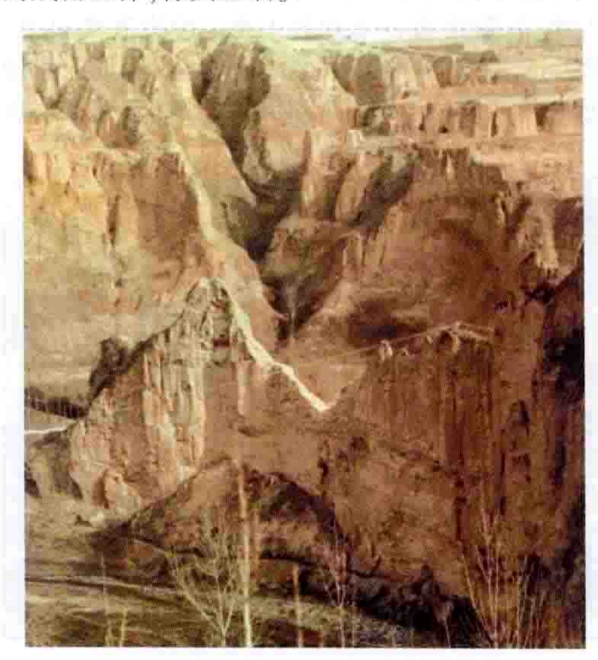
黄土碟景观素描

【黄土洞景观】 loess cave landscape　黄土潜蚀地貌景观之一。为进入黄土落水洞中的大气降水，在向沟谷排泄的过程中产生的洞穴。



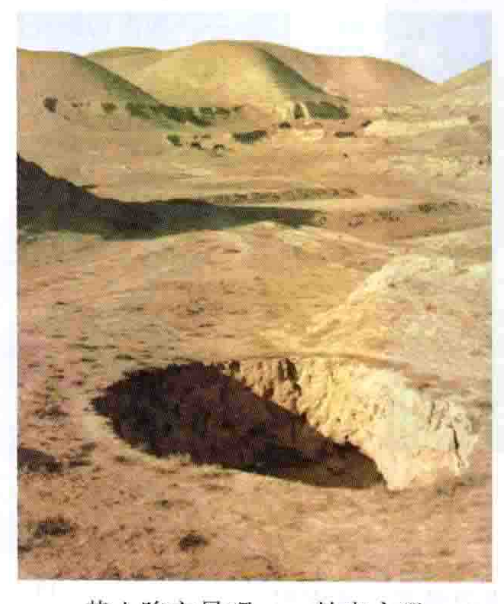
黄土洞景观

【黄土墙景观】 loess wall landscape　黄土侵蚀地貌景观之一。黄土因垂直节理发育而有直立性，当受两个冲沟挟持，经侵蚀崩塌后所形成的如一堵高墙似的残留土体，称黄土墙。



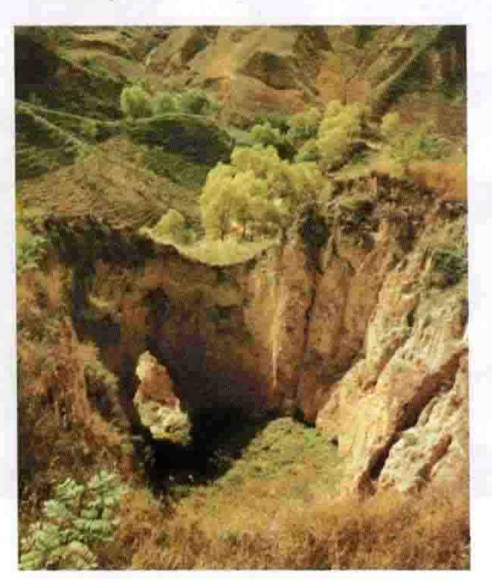
黄土墙景观——山西平陆

【黄土陷穴景观】 loess sinkhole landscape　黄土塌陷景观之一。黄土碟进一步发展、沉陷，形成深度大于宽度的地形称为黄土陷穴。系潜蚀溶蚀和机械侵蚀共同塑造的一种微地貌景观。按形态可分为竖井状陷穴、漏斗状陷穴和串珠状陷穴。竖井状陷穴其井口直径可达数米，深可达 20～30m；漏斗状陷穴，口径大而底小，形似漏斗，深数米；串珠状陷穴是若干个陷穴由暗道贯连而成，暗道笔直，纵比降大，有暂时性流水。串珠状陷穴进一步被流水侵蚀和重力作用，可直接演化为冲沟。黄土陷穴是一种可供观赏的黄土微地貌景观。



黄土陷穴景观——甘肃永登

【**黄土漏斗景观**】 loess funnel landscape　在黄土梁峁的边坡上因地表径流下渗潜蚀带走黄土颗粒，形成的漏斗状地貌景观形态。漏斗呈圆形或近圆形，直径1m至数米，深2～5m。



黄土漏斗景观——陕西洛川

【**黄土落水洞景观**】 loess sinkhole landscape　黄土潜蚀地貌景观之一。黄土漏斗、黄土陷穴在雨水潜蚀作用下进一步发展，形成深度可达到黄土地层潜水位的一种陷坑，称为落水洞。落水洞是较大的陷坑，也叫"天井"，是一种奇特的观赏微地貌景观。

【**黄土天生桥-拱门景观**】 loess bridge and arch landscape　黄土潜蚀地貌景观之一。黄土陷穴发育区两个陷穴之间被地下水流侵蚀贯通，形成桥状或拱门状的地貌景观。其下有流水通过者称作黄土天生桥，没有流水通过者称作黄土拱门。



黄土拱门景观——陕西洛川

【**午城黄土**】 Wucheng loess　早更新世早期(Q_1^1)黄土地层名称。1962年刘东生、张宗祜等命名，层厚17.5m，其下界为黄土与红黄土的界线，上界为第15层古土壤。典型剖面在山西隰县午城镇附近。色微红，粒度成分以粉砂为主，粉砂与黏土含量较后期黄土为高。质地均匀、致密而坚实，成岩程度高，大孔隙少。夹数层红棕色埋藏古土壤和钙质结核层为特征。黄土中含有中国长鼻三趾马、三门马、中国貉和李氏野猪等化石。午城黄土下限磁性地层年龄为248万年。



午城黄土(下部红色为三趾马红土)——洛川黄土国家地质公园

【**离石黄土**】 Lishi loess　中更新世黄土地层的名称。1962年刘东生、张宗祜等命名。黄土层厚95.5m。典型剖面在山西省离石县王家沟乡陈家崖。根据岩性分上下两段：下段整合在午城黄土上，为黄-浅黄色土状亚黏土，质地较致密、均匀，不具层理，大孔性，含14条红色古土壤；上段为灰黄-黄色黄土，土质较松软，垂直节理发育，含7层较厚的古土壤。其中古土壤S_5经测定是距今50万年最暖气候条件下的产物。离石黄土在黄土高原的一般厚度为60～80m，在兰州可达250m，构成黄土高原的基础。



离石黄土剖面——陕西西安

【马兰黄土】 Malan loess 晚更新世黄土地层的名称。1962年刘东生、张宗枯等命名。典型剖面在北京斋堂清水河右岸二级阶地上。呈浅灰黄色，以粉砂为主，质地均匀，疏松多孔，垂直节理发育，钙质结核小而少，常零星分布，含黑垆土型古土壤，常见有啮齿类、鸵鸟蛋等化石。厚度不等，秦岭北麓一带厚2～5m，兰州一带可达59m，郑州的邙山马兰黄土厚达70～80m。在陕西洛川黄土国家地质公园马兰黄土厚35m，记录了距今7万～5万年、2万～1万年两个干冷气候期。



马兰黄土剖面——陕西泾阳

【古土壤层】 paleosol，palaeosoil 保存在地层中的地质历史时期的土壤层，称为古土壤层。主要见于黄土地层中。系因古气候暖湿，黄土沉积暂时间断，先期堆积的黄土进行成壤化形成古土壤。古土壤主要为棕壤和褐色土两种。前者为暖温带森林土壤，后者为半干旱草原土壤。古土壤是研究古气候、古地理环境变化的重要依据。



古土壤层(中部暗红色者)——陕西延川

【钙质结核】 calcic nodule 黄土中碳酸盐团块的一种存在形式。碳酸盐($CaCO_3$、$MgCO_3$)溶液在黄土孔隙中或沿垂直节理迁移、富集成外形不规则的棒状、球状、团块状结核，以层状产出时称钙质结核层。钙质结核在黄土中普遍存在，因形状似姜，俗称“姜石”。外形奇特的结核是重要的观赏石。在南京下蜀黄土中曾发现一块状若古代仕女造型的结核，后被命名为‘莫愁女’，展出时名噪一时，遂成无价之宝。



黄土中的钙质结核

【沙积地貌景观】 sand landscape 由砂粒、岩石碎块和风蚀砾石堆积而成的地貌景观的总称。在干旱地区因风蚀风积作用可形成沙漠、岩漠、石漠、戈壁、盐漠等大尺度的地貌景观，以及各种中小尺度的沙丘、沙垅、沙链等；在滨海地区可形成海积沙滩；有时在河滩上也有小型沙丘出现。沙积地貌中包含着许多有趣的自然现象，如响沙等，加上沙漠地区自然条件与内陆差异巨大，因此是重要的科考、探险、观光、沙疗健身的一种旅游景观资源。



沙积地貌景观——新疆塔克拉玛干沙漠(据董治宝)

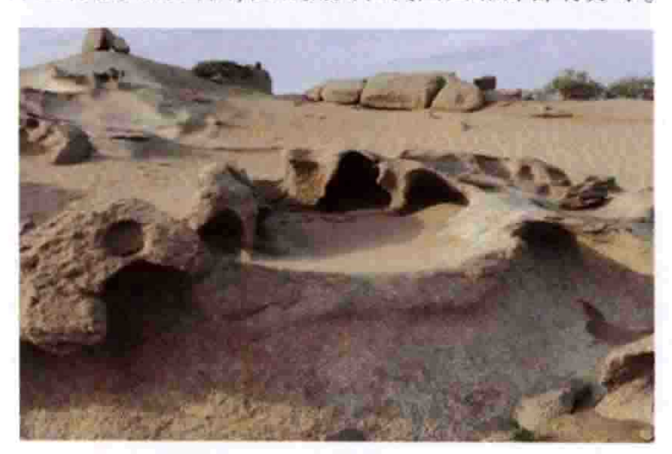
【沙漠景观】 sand desert landscape 以沙丘、沙垅地貌为主的一种荒漠地貌景观类型。中国沙漠分布在新疆、甘肃、陕西、内蒙古和青海等地。总面积达128.2万km^2，约占全国总面积的13.4%。主要沙漠有新疆塔里木盆地的塔克拉玛干沙漠、库姆塔格沙漠，准噶尔盆地的古尔班通古特沙漠，内蒙古西部的巴丹吉林沙漠，内蒙古和陕西交界处的鄂尔多斯高原

的毛乌素沙地，以及贺兰山以西的腾格里沙漠等。



沙漠景观——新疆库姆塔格沙漠（据董治宝）

【岩漠景观】 rocky desert landscape　有两种：一为山地荒漠，即荒漠区岩石裸露的山地。植被稀少，景色荒凉。山地间常见无水洼地，内为岩石碎屑物覆盖。二为石质荒漠，即沙漠中因风蚀作用和物理风化作用强烈，沙物质被吹走，形成岩石裸露的景观。岩漠在世界上有很大的面积，在北美洲和我国西北部都有分布。



岩漠景观——内蒙古（据董治宝）

【荒漠景观】 desert landscape　沙膜、岩漠、砾漠、盐漠和泥漠的总称。包括由于干旱和寒冷而形成的荒凉不毛之地。



荒漠景观——新疆（据董治宝）

【戈壁景观】 gobi landscape　又称"砾漠"、"戈壁滩"、"戈壁荒漠"。蒙古语为难生草木的砾石荒漠之意。是干旱区常见的一种荒漠地貌景观。由于强大的风力作用吹蚀，冲积平原或冲洪积扇的表面细小的沙粒被风吹走，留下粗大的砾石覆盖在硬土上，形成大片的砾石滩。在戈壁滩上仅生长稀疏耐碱草类及灌木。我国内蒙古西北部及新疆塔里木、准噶尔和青海柴达木盆地边缘都有戈壁分布。



戈壁景观——新疆（据董治宝）

【砾漠景观】 gravel desert landscape　即"戈壁"。

【盐漠景观】 salt desert landscape　又称盐沼泥漠。一种地表为盐分和盐渍物所覆盖的景观。在地表为大量盐分所覆盖的干旱地区，含盐分的地下水沿毛细管孔隙上升达到地表，水分快速蒸发，盐分在地表不断积聚，即形成盐漠。盐湖干涸湖底露出地表也会形成盐漠。盐漠地区只能生长少量的喜盐植物，是荒漠中土壤最贫瘠的地区。我国青海柴达木盆地中部有大片盐漠分布。



盐漠景观——新疆罗布泊（据董治宝）

【泥漠景观】 takyr landscape　黏土组成的荒漠。分布于荒漠中较低洼处。原为季节性的湖沼，夏季河流注入低洼地时，挟带的泥沙在低洼的湖沼中沉积，旱季时湖沼干涸，长期反复作用后即形成泥漠。以地

表平坦、黏土龟裂、植被稀少为其特征。


泥漠景观——新疆罗布泊(据董治宝)

【沙丘景观】 dune landscape　由风积沙粒堆积而成的丘状地貌景观。按沙丘的流动程度可分为固定沙丘、半固定沙丘和流动沙丘 3 种。按形态可分为圆形、椭圆形或新月形沙丘等。


沙丘景观——内蒙古阿拉善

【流动沙丘景观】 fluid dune landscape　一种位置可移动的沙丘构成的景观。因地表植被稀少,在风力作用下沙丘易于顺风向前移动,在风向前方形成新沙丘。沙丘移动速度与沙丘的高度、风速及下垫面的状况等因素有关。一般年平均向前移动可达数米至十余米。目前在我国许多沙漠边缘区域有流动沙丘存在,因此对工农业和交通建设威胁很大。为防止沙进人退现象而实施的人工植树造林等工程,已经使一些流动沙丘转变为固定或半固定沙丘。

【固定沙丘景观】 fixed dune landscope　沙丘表面因植被发育(植被覆盖度大于 30%),沙丘移动基本停止,沙丘的形态和分布的地理位置能长期稳定不变者。如我国准噶尔沙漠的固定沙丘。


流动沙丘景观——内蒙古巴丹吉林沙漠


固定沙丘景观——新疆准噶尔沙漠(据李恩菊)

【半固定沙丘景观】 semi-fixed dune landscape　是介于固定沙丘和流动沙丘之间的沙丘景观类型。其移动能力较弱,但在一定条件下它可能转化成流动沙丘或固定沙丘。因此,半固定沙丘实际上是处在发展过渡阶段的沙丘。其分布地带的生态环境很脆弱,应当加以保护,努力使其发展成固定沙丘。


半固定沙丘景观——内蒙古阿拉善

【新月形沙丘景观】 barchan dure landscape; crescent dune landscape　外形似新月的一种沙丘景观,是流动沙丘最基本的景观类型。在风力作用下沙粒堆积平面上呈新月形,是沙丘发育成熟的形态,随风移动,高数米至十余米,宽度自十多米到数百米不等。沙丘的两坡不对称,向风坡凸而缓,坡度 5° ~ 20°,背风坡凹而陡,

倾角28°~34°。两坡交接成弧形尖脊，两翼末端顺盛行风向伸展。两翼展开的程度取决于当地主导风的强弱，主导风风速越强，交角角度越小。新月形沙丘除常出现在沙漠的边缘地带外，也广泛出现在大沙漠中。我国新疆南疆沙漠公路中段可见到呈巨大链状的新月形沙丘。



新月形沙丘景观

【金字塔形沙丘景观】　pyramidal dune landscape　也称星状沙丘或锥形沙丘景观。一种具有明显棱面、形似金字塔状的高大沙丘。该类沙丘是在各种方向的风相互作用干扰下堆积而成，高度可达100~200m以上。我国昆仑山北麓和巴丹吉林沙漠深处常见金字塔形沙丘。在这里，当北风和西北风前进时，山地成为屏障，气流受其干扰，形成巨大漩涡；同时又受山前地带西南风等局部气流影响，风向复杂，相互干扰，将沙吹扬并堆积下来，便形成金字塔状沙丘。



金字塔状沙丘景观——腾格里沙漠

【横向沙垄景观】　transversal dune landscape　一种规模巨大的新月形沙丘链景观。一般长可达10~20km，高可达100m左右，相邻沙丘链的距离达1500~3500m。它与风向垂直分布，故称横向沙垄。沙垄的的两坡不对称，迎风坡长而缓，背风坡短而陡，在迎风坡上，常叠加一些小型新月形沙丘和沙丘链。横向沙垄是在两个相对的风向条件下形成，当两个不同气流相遇发生抑制或由于气流受山地阻碍发生反射时，便形成与盛行风向垂直的横向沙垄。中国腾格里沙漠、库姆塔格沙漠等发育有横向沙垄。



横向沙垄景观——新疆库姆塔格沙漠(据董治宝)

【纵向沙垄景观】　longitudinal dune landscape　轴向与主要风向平行的长条状沙垄。是一种远比沙丘规模巨大的复合型沙丘。垄脊一般平缓，或表现为波状起伏，沙垄表面叠置着许多新月形沙丘和沙丘链。我国甘肃省敦煌鸣沙山的纵向沙垄高130m；青海柴达木的沙垄高10~20m，最高达40m，长数百米或数千米。其的成因，是在各种方向风的交互作用下，由新月形沙丘一翼向前延伸而成，或由灌丛沙丘等演变而成。新疆南疆沙漠公路130km处以南便进入由纵向沙垅组成的塔克拉玛干中央复合型纵向沙垄区。



纵向沙垄景观——新疆库姆塔格沙漠(据董治宝)

【响沙】　loud sand　又称鸣沙。干燥疏松的沙粒在特定自然环境中能够自鸣或在外力作用下发出声响的自然现象。经常出现在湖滨、海滨的沙丘上和大沙漠中。有人将湖海边能发声的现象称为响沙；将后者称为鸣沙。产生响声的原因说法很多，主要有空气振动说，如共鸣箱假说、气垫假说、摩擦剪切假说、表面结构假说、沙丘滑塌假说和石英压电假说等。我国著名的鸣沙有甘肃敦煌鸣沙

山、宁夏中卫沙坡头鸣沙山、内蒙古包头响沙湾、鄂尔多斯响沙湾、巴丹吉林鸣沙山等。巴丹吉林是全国已知的分布面积最大的鸣沙区，在一处 1000m 区域之内就发现了 11 座鸣沙山。在国外如美国长岛、马萨诸塞湾、丹麦波思贺尔姆岛、波兰科尔堡以及巴西、智利都有鸣沙分布。

【沙漠漆】 desert varnish 戈壁滩下的地下水，由于毛细管作用上升蒸发后，一些金属（铁、锰和铬等）的黑褐色氧化物附着在砾石表面，光亮如漆，称之为沙漠漆。



沙漠漆——巴丹吉林沙漠（据董治宝）

【绿洲景观】 oasis landscape 干旱地区（包括沙漠中）水草丰盛的地方称绿州景观。绿洲常常呈带状分布在地下水埋藏较浅的山前冲洪积扇的中下部和河流沿岸。中国的绿洲分布在天山南北坡、昆仑山北坡、祁连山北坡的山前地带、以及叶尔羌河、和田河和塔里木河、乌鲁木齐河等大河沿岸及其下游的冲洪积扇地带。如乌鲁木齐、吐鲁番、哈密、库尔勒、喀什、阿克苏、和田、若羌、敦煌、酒泉、张掖、武威等。这些绿洲都由高山区融化的冰雪水和内陆河水滋养。一般绿洲平阔舒展、沃野千里，具有发展灌溉农业的优越条件，是大自然赐予干旱地区动植物繁衍的天堂，绿洲中村镇相望，是干旱地区发展经济的摇篮。



绿洲景观——新疆塔里木盆地（据董治宝）

【塔克拉玛干沙漠景观】 Taklimakan desert landscape 位于新疆塔里木盆地腹地中国最大的流动沙漠。东西长 1000km，南北最宽处约 500km，面积约 33 万 km^2。沙漠中沙丘形态多样，沙丘一般高 70～80m，最高者达 250m，85% 属流动沙丘。此处有从轮南油田到民丰的沙漠公路，是世界上兴建在流动性沙漠中最长的公路，全长 552km。



塔克拉玛干沙漠公路（据董治宝）

【古尔班通古特沙漠景观】 Gurbantünggüt desert landscape 分布在新疆准噶尔盆地中部，玛纳斯河以东及乌伦古河以南地区。面积 4.8 万 km^2，是中国第二大沙漠。多为固定、半固定沙丘。沙漠中 NW—SE 向展布的大沙垄高达 30～40m。



古尔班通古特沙漠景观（据董治宝）

【巴丹吉林沙漠景观】 Badain Jaran desert landscape 主要位于内蒙古额济纳旗和阿拉善右旗，为中国第三大沙漠和第二大流动沙漠。其东部小范围属阿拉善左旗。地处阿拉善荒漠中心，即雅布赖山以西，北山以北，弱水以东。面积约 4.43 万 km^2，是中国第三大沙漠。流动沙丘占全部沙漠面积的 83%。中部有高大沙山，一般高 200～300m，最高的达 500m。高大沙山间的低地有 144 个内陆小湖。巴丹吉林沙漠有“中国最美的沙漠”的美称。是阿拉善世界沙漠

地质公园的核心区域。



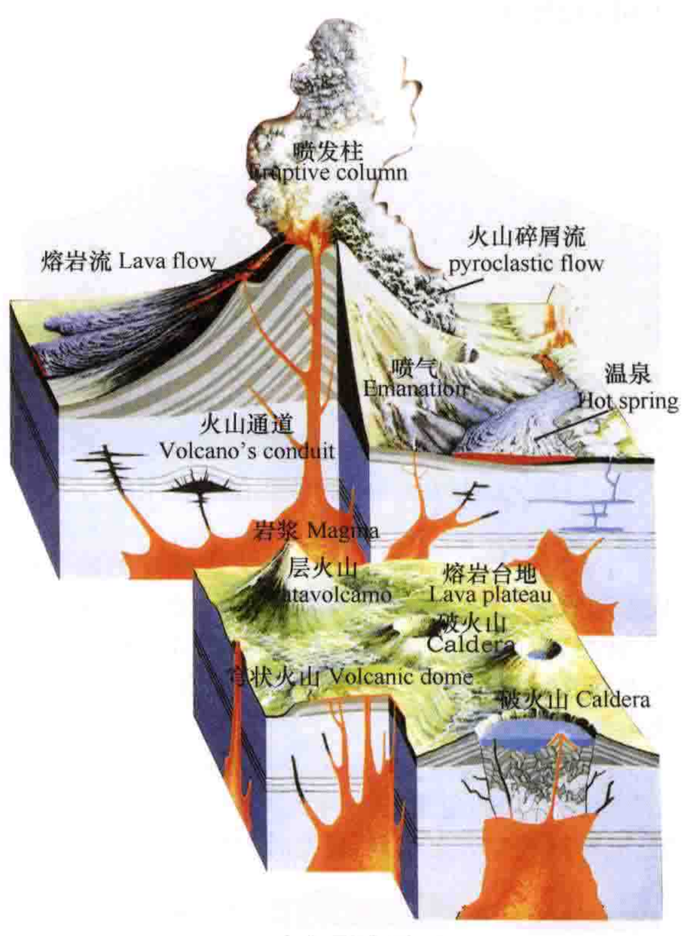
巴丹吉林沙漠景观

3.7　火山(及火山岩)地貌景观旅游资源

【火山地貌景观】　volcano landscape　火山活动和火山活动过程留下的地貌遗迹。火山是地壳构造运动重要表现形式之一,在地球历史演化的各个阶段,都扮演着极为重要的角色,无论是现在仍在活动的活火山,还是地质历史上曾经活动过现已死亡的火山,都留下了各种各样的遗迹:如火山口、熔岩湖、熔岩河、火山锥、火山颈、熔岩隧道、枕状熔岩、绳状熔岩、喷气锥、喷气碟等;此外,火山岩受外力侵蚀风化作用构成的火山岩岩石地貌景观,如火山岩叠嶂、锐锋、石门、峡谷、天生桥、崩塌洞穴、各种造型石等。火山活动作用构成了以上具有重要科学研究价值和旅游观赏价值的火山地貌景观资源。

【火山】　volcano　岩浆活动穿过地壳,到达地面或伴随有水蒸气和灰渣喷出地表,形成特殊结构、形态的山体。火山的英文名 volcano 源自意大利语"vulcano",它原是地中海利帕里群岛(Lipari Islands)一个火山的名称,是以罗马神话中的火神 Vulcan 命名的。后来成为火山专业名词。火山可以分为死火山和活火山。根据喷发产物与形态又分为盾火山、锥火山、层火山。火山在地质学上有重要的研究价值,还是重要旅游资源,中外许多旅游景点都由现代火山或地质历史上的火山构成,如黑龙江五大连池火山国家地质公园、海南海口石山火山群国家地质公园和意大利维苏威、美国黄石、日本的富士山等。

【活火山】　active volcano　正在喷发和预期可能再次喷发的火山。各国对活火山的界定不甚一致。比较普通的界限是将全新世(11700 年)以来有过喷发的火山列为活火山。某些多火山的国家,如日本,将两千年以来有过喷发活动的火山称为活火山。地球上活火山约有 1343 座。我国五大连池老黑山、火烧山,云南腾



火山示意图

冲火山,长白山天池,海口马鞍岭等属于活火山。



活火山景观

【休眠火山】　dormant volcano　属于活火山的一种。长期没有喷发,但是将来还会喷发的火山。每座火山活动的喷发周期与频率各不相同。火山喷发之后处于静止,两次喷发的中间较长时间处于静止状态的火山,即列为休眠火山。如长白山火山就属于休眠火山。

【死火山】　extinct volcano　虽然保存着火山形态和喷发物,但无活动性表现的火山,或近 1 万年以来没有活动过的火山。此类火山长期不曾喷发。有的仍保持着完整的火山形态,有的则已遭受风化剥蚀,保留不完整的火山遗迹。如江苏江宁方山、山西

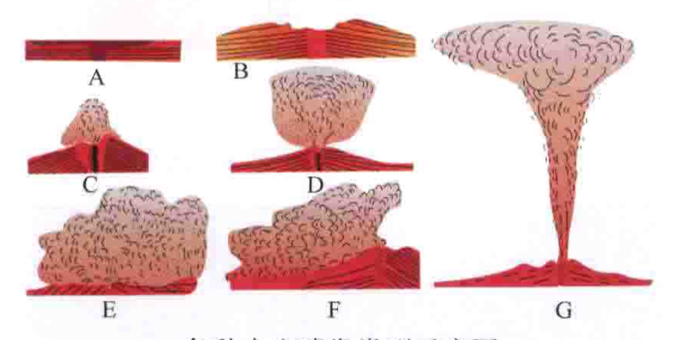
大同火山群就属于死火山。



死火山景观——江苏汤山江宁方山

【古火山】 ancient volcano 火山喷发的地质年代久远的火山。经过地质调查可以确证火山及其类型,此类火山经剥蚀,火山颈露出地表,而火山口原始形态通常已不存在,如中生代火山剥蚀很深,出露了火山根部的构造。

【火山喷发类型】 types of volcanic eruptions 火山喷发按岩浆的通道分为两大类。一类是裂隙式喷发,又称冰岛型火山喷发,喷发时岩浆沿地壳中的断裂带溢出地表;另一类是中心式喷发,喷发时岩浆沿火山管道喷出地面。岩浆成分、黏度、所含气体的多少等物理化学性质的差异,决定了每个具体火山的喷发形式各不相同。为了确定各个火山喷发习性,通常以典型火山命名,如夏威夷型、泛流玄武岩型、斯特朗博利型、伏尔加诺型、普林尼型等。



各种火山喷发类型示意图

A. 泛流玄武岩型;B. 夏威夷型;C. 斯特朗博利型;D. 伏尔加诺型;E. 混合型;F. 培雷型;G. 普林尼型

【火山爆发景观】 volcanic explosion 泛指火山在一定的条件下,以猛烈的方式喷发的现象。从本质上讲它也是一种能量迅速释放的过程。这种能量既可以是包含在岩浆中的高压缩气体,也可以是岩浆或岩浆热能与外部水相接触而产生的蒸汽引发的爆发。



美国圣海伦斯火山爆发喷出的火山灰景观

【火山喷溢景观】 volcanic effusion 火山岩浆以比较平静的方式溢出地表的现象。可形成熔岩河、熔岩瀑布、熔岩湖,如夏威夷火山。



熔岩喷泉与熔岩河 kilauea火山1984.Griggs

熔岩河 Mauna loa 火山1984

熔岩流

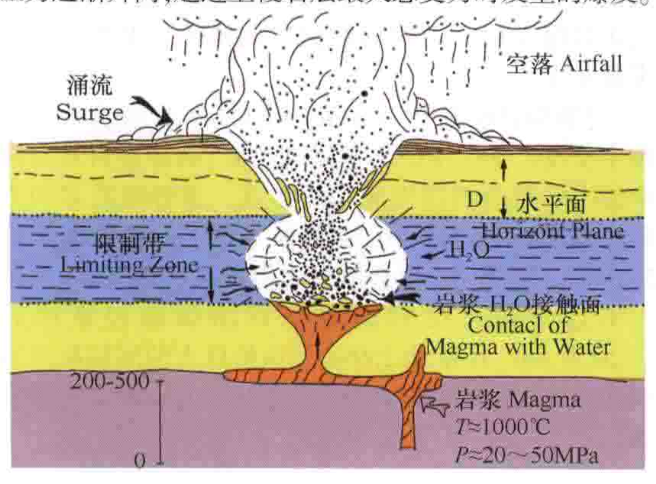


夏威夷火山喷溢(发)景观(据 Robetr Decker 等编制)

【火山侵出】 extrusion of viscous lava　既不是猛烈的爆发，也不是平静的溢流，而是黏度较高的岩浆从相对小的管道中如牙膏状挤出的现象。通常形成岩穹(dome)，包括岩钟、岩针、岩碑等奇特的形态。侵出时观之似"火柱"。

【火山气体喷发】 phreatic eruption; phreatic explosion; gaseous explosion　火山喷发过程中其所含气体喷发现象。岩浆在火山通道中向地表缓慢运移，其所含气体从管道上部的岩浆中释放出来，聚集在浅部的裂隙中，形成爆发房，若其压力超过上覆的岩层压力时就会发生气体喷发。这种气体集中喷发往往是不连续的，与喷气活动也有差别。气体集中喷发有破坏性并兼有少量岩浆物质抛出。

【蒸汽岩浆喷发】 phreatomagmatic eruption　岩浆或岩浆热与外部水相互作用形成的火山现象。岩浆进入含水层或冰层，或熔岩流进入水盆地使水迅速蒸汽化，当压力逐渐升高，超过上覆岩层最大忍受力时发生的爆发。



蒸汽岩浆喷发形成图解(据沃伦茨)

【水下喷发】 underwater eruption　火山在水下环境(如浅海、深海、湖泊及其他水体的底部)的喷发。热的岩浆与冷的水会发生蒸汽爆发及非爆炸发生的碎屑化作用。所以水下喷溢熔岩多形成玻璃碎屑岩，又称淬玻璃碎屑岩。这是火山喷发除在陆上环境之外的一种喷发活动。

【夏威夷型火山】 Hawaiian type 以夏威夷火山命名的一种火山喷发类型。为稀液态岩浆比较宁静的溢流，一般为玄武岩，也可以为安山岩。主要呈岩流、熔岩湖。其特点是形成熔岩喷泉，爆发活动微弱。熔岩可呈块状、绳状。火山颈一般为熔岩充填，抛出物中有牛粪状火山弹和火山灰，此类喷发往往形成盾火山或寄生火山。



夏威夷型火山景观

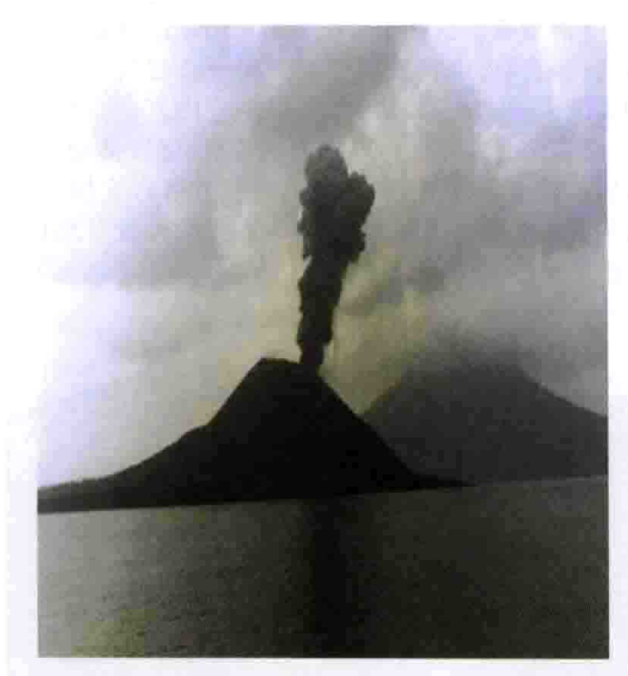
【斯特朗博利型火山】 Strombolian type　由意大利西海岸斯特朗博利火山命名的一种火山喷发类型。其特点是中等黏度岩浆的喷溢，有低能量的爆发。岩浆成分以玄武-安山质为主。极厚到中厚的熔岩。抛

出物常见有球状纺锤状火山弹、火山渣。火山形态一般为火山锥。



斯特朗博利火山景观

【乌尔堪型火山】 Vulcanian type　以乌尔堪诺火山命名的一种火山喷发类型。乌尔堪诺火山位于地中海西西里岛附近。这类火山岩浆黏度较大，火山喷发以爆发为主。岩浆成分从安山质到流纹质。通常无岩流，如有则较厚而短小。爆发产物大多为半冷却的岩块，或面包状的火山弹。抛出物由玻璃质到岩屑质，以火山灰为主，形成火山碎屑锥。



乌尔堪型火山景观

【普林尼型火山】 Plinian type　一种特别强烈的火山喷发。以纪念因观察维苏威火山大规模灾害性喷发时遇难的罗马火山学家、博物学家普林尼而命名。这类火山的岩浆黏度大，形成以火山灰、浮岩为主的喷发柱，同时伴有火山碎屑流以及地面涌流(ground surge)和空落凝灰岩，通常伴有破火山口的崩塌。

【培雷型火山】 Pelean type　以位于小安德列斯群岛的马提尼克岛的培雷火山命名的一种火山喷发类型。培雷型火山喷发属黏稠岩浆的猛烈爆发，岩浆成分大多为流纹质，也可是安山质、粗面质。爆发产物为炽热的火山碎屑流，并伴有火山穹丘的形成，可以发生岩穹的侧向爆发，形成火山碎屑流。

【卡特迈型火山】 Katmai type　以位于阿拉斯加的卡特迈火山命名的一种火山喷发类型。岩浆黏度极高，成分为流纹质、英安质、粗面质等，其特点是形成巨厚的炽热的火山灰流，碎屑物大小不一，无分选性，如卡特迈火山附近的“万烟谷”火山灰流。由于大量的岩浆物质喷出而形成崩塌破火山口。

【叙尔特塞型火山】 Surtsey type　以冰岛附近的叙尔特塞岛火山命名的一种火山喷发类型。它是岩浆或岩浆的热与冷的水相互作用而发生的蒸汽岩浆爆发，形成基底涌流和火山灰空落堆积，常呈凝灰岩环、凝灰岩锥或低平火口。

【火山岩相】 volcanic facies　见 2. 1. 5. 1。

【火山机构】 volcanic edifice　构成火山的各种地质要素的总称。指火山通道及其附近各种堆积物和构造。如火口、火山颈、近火口堆积物和侵出岩穹等。其中火山口、火山颈是火山机构的基本要素。

【火山类型】 types of volcanoes　以火山喷发方式及其火山产物堆积的形态及内部结构的差异而划分不同类型的火山。如盾火山、火山渣锥、层火山、破火山等。(见下页陆上火山类型图)

【中心式喷发】 central eruption　岩浆沿着直立或陡倾的管道喷出地表，溢出成熔岩或侵出成岩穹，也可以爆发由火山碎屑物构成的锥体。世界上火山多数是中心式喷发。

【裂隙式喷发】 fissure eruption　岩浆从线状裂隙中喷发。如印度德干高原玄武岩，就是熔岩从裂隙中溢出后向两侧缓慢流动而形成。这种喷发多为玄武岩，如冰岛基拉火山，裂隙长约 25km，覆盖面积达 $565km^2$。这种喷发也会发生火山碎屑流爆发，如美国内华达州古近纪和新近纪熔结凝灰岩席面积达 20 万 km^2，厚度达 2500m。这种巨大的熔结凝灰岩层亦称为火山碎屑岩高原。(见下页火山裂隙式喷发图)

各种火山类型

玄武岩熔岩缓坡　裂隙　岩浆
裂隙火山

火山口　玄武岩熔岩流所形成的缓坡　岩浆
盾状火山

火山口　稠熔岩迅速冷却成的凸陡坡　岩浆
穹窿火山

岩浆　火山口　细火山灰　火山渣
灰渣火山

火山口　火山灰　岩浆　熔岩　支通道
复合火山

破火山口　新火山锥　老火山锥　火山灰　岩浆
破火山

A_1　A_2　A_3　A_4　A_5　A_6

B_1　B_2　B_3

C_1　C_2　C_3

陆上火山类型图

单层火山：A_1. 熔岩流；A_2. 碎屑锥；A_3. 熔岩圆顶；A_4. 火山岩尖；A_5. 次火山；A_6. 玛珥火山；

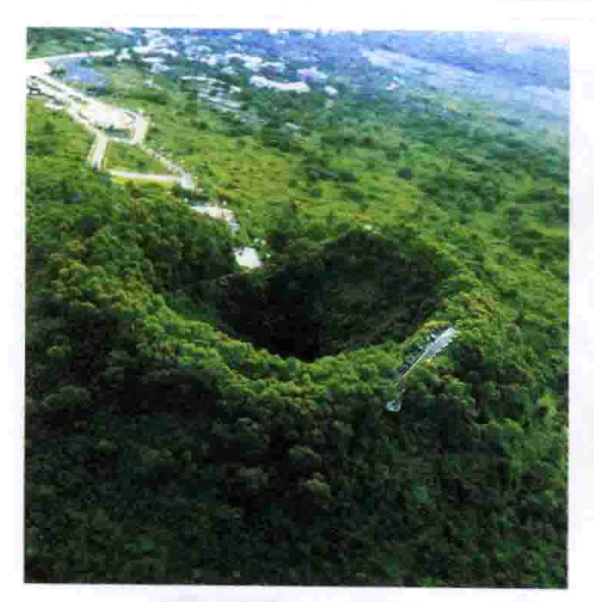
复层火山：B_1. 熔岩台地；B_2. 盾火山；B_3. 层火山；

破火山口：C_1. 基劳厄依型塌陷破火山口；C_2. 喀拉克托型塌陷破火山口；C_3. 爆发破火山口



火山裂隙式喷发

【火山口景观】　crater landscape　火山景观的一种类型。火山通道上部的凹陷形成的景观。如毕令斯所述，火口的含义为火山顶部的凹陷，其位置处于火山通道的顶部。火山口成为重要的旅游景观，如五大连池黑龙山火山口被称为山巅火口，是 280 多年前喷发的。又如海口风炉岭火山口是距今 8000 多年前喷发形成的。



海口风炉岭火山口景观

【火山颈景观】 volcanic neck landscape　火山景观的一种类型。岩浆向上运移到达地表火口的通道，被熔岩或火山碎屑岩充填，称为火山颈或岩颈。鉴别火山颈的地质标志：①火山颈在平面上呈圆形。管状火山管道多数为凝灰岩充填，少数为熔岩或熔岩角砾岩充填；直立或陡倾锥状火山管道多数为熔岩充填，较少为熔岩和火山碎屑岩充填。线状火山管道为熔岩、角砾岩或凝灰岩充填。②火山颈在地貌上可以呈正地形或负地形，这主要决定于火山颈中岩石抗侵蚀能力。一些酸性熔岩组成的火山颈，往往形成正地形，呈陡直的高峰景观。

【盾火山景观】 shield volcano landscape　火山景观的一种类型。低黏度岩浆从中央或侧火口溢出，沿火山斜坡溢流而成宽阔穹状缓坡的盾锥状体地貌景观。低黏度岩浆一般是玄武岩，往往形成盾火山。盾火山有两种类型：①夏威夷型：其特点是规模大和多成因性。一些大型的盾火山具有顶部塌陷破火山口、溅落熔岩锥、火山渣锥和较小的岩盾。世界上最大的盾火山为冒纳罗亚（Mauna Loa）活火山。②冰岛型：其特点是规模小和单成因性。一般宽度小于15km，顶部火口直径小于1km。这类盾火山形态上近于完全对称，由中心式火口喷溢作用造成。这类盾火山发育大量薄层绳状熔岩，在火口周围有溅落熔岩构成突起环边。世界上代表性的冰岛型盾火山，是冰岛的斯恰尔布雷泽（Skjald Breiduer）火山。

【火山渣锥景观】 volcanic scoria cone landscape　又称碎屑锥。火山地貌景观的一种类型。是由斯特朗博利型火山爆发形成的小规模火山。它以火山碎屑岩为主体，兼有部分熔岩。火山岩成分为玄武质-安山质，也有英安岩、流纹岩。其锥体宽度为0.25～2.5km，平均为0.9km。通常有以下几种岩相组



盾型火山景观

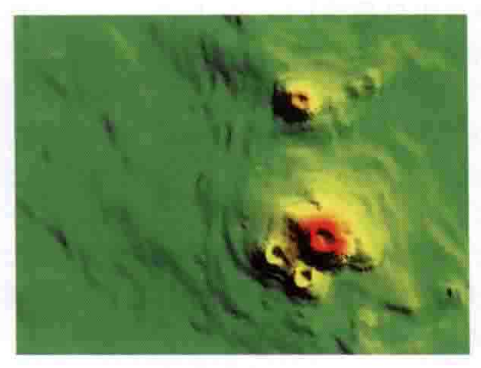
成：①很小的岩块-火山渣流；②岩浆溅落的火山弹，如牛粪状、纺锤状，有时火山弹黏结成层；③熔岩流与快速溅落的熔岩共生；④有时在锥体内出现焊接的含角砾岩凝灰岩；⑤较大碎屑与火山弹围绕火口分布，而较小的碎屑顺风方向分布。



大同火山群中的金山火山渣锥景观

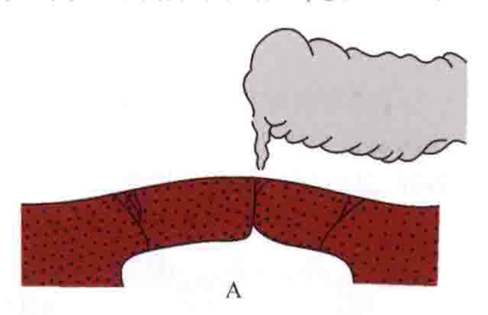
【寄生火山景观】 parasitic volcano landscape　火山景观的一种类型。为处于主火山旁侧的小型火山。当主火山喷发后期或停止后，主火山通道已阻塞，少量岩浆上升则从火山口内或火山锥体旁侧的裂隙中喷出而成的小型火山。如海口风炉岭火山旁侧寄生有一对小火山，其状如眼镜而称眼镜岭，为外寄生火山。海口吉安岭有一寄生在火山口内的小型火山，则称内寄生火山。（见下页海口马鞍岭火山口及其旁侧寄生火山口景观图）

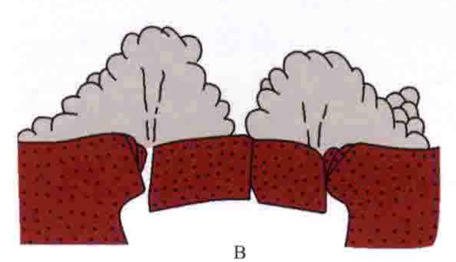
【泛流玄武岩】 flood basalt　一种低黏度的玄武岩浆从火山源地向外溢流，反复地流出，移动很长的距离，往往构成熔岩台地、熔岩高原，故名泛流玄武岩。其覆盖面积可达10^5km^2，斜坡坡度小，一般仅2°～3°。美国俄勒冈州和爱达荷州哥仑比亚高原玄武岩在泛流玄武岩中具有代表性，其面积达$220000km^2$，估计体积达$195000km^3$，时代为中新世中期，在2～3百万年间喷发而成。中国川、滇、桂边境地区分布的二叠纪峨眉玄武岩也属泛流玄武岩。

海口马鞍岭火山口及其旁侧寄生火山口景观(眼镜岭)

【破火山口景观】 caldera landscape　火山景观的一种类型。形态大体为圆形或近似圆形的大型火山凹地。按 B. H. 伍洛达维茨(1947)的意见,它是由火山顶部崩塌或沉陷而形成,四周陡峻而底部凹凸不平的椭圆形或圆形凹地。其一般特征:①平面形态以圆形、椭圆形为主,也有呈不甚规则的三角形;②发育环状或放射状断裂,它们在地形上表现为地堑或阶梯状断层;③多组区域性断裂或剪切带,相互切割,并与环状断裂交织,导致破火山口内岩层往往支离破碎,具断裂密集的特点,这与破火山口外围的构造形式有明显的差异;④具多种火山岩相组成的火山-侵入杂岩,其中熔结凝灰岩与凝灰岩最为发育;⑤有时发育破火山口内沉积物。破火山口崩坍沉陷之后成为洼地,成为火山碎屑物质堆积的场所。破火山形成一般分为两大阶段即爆发与沉陷阶段。





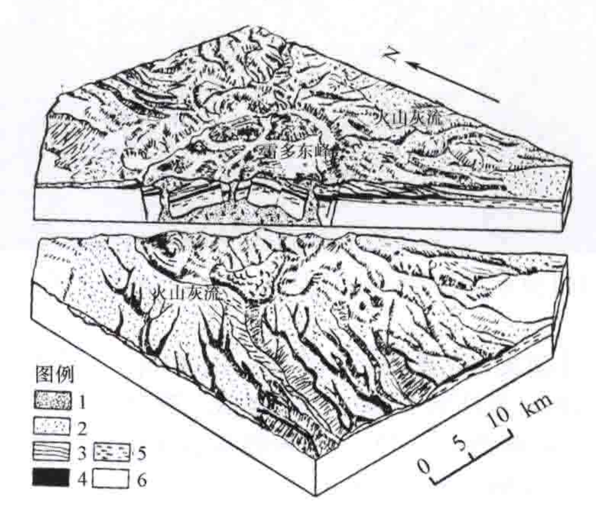
破火山口形成示意图

A. 岩浆房顶部失去支撑,顶盖发生断裂,岩浆冲破围岩,火山喷发;B. 顶部塌陷并有大规模的火山爆发

【复活型破火山景观】 resurgent caldera landscape　火山景观的一种类型。一般的破火山形成有两个阶段,一为爆发,二为沉陷形成大型的火山口。若有的破火山形成后又再次活动,多数情况下喷溢成熔岩、侵出成岩穹。也有的破火山形成后又经过再一次爆发,到最后岩浆侵入形成破火山中央侵入岩体。这种经历沉陷又发生喷发的破火山,称复活型破火山口。如瓦列斯复活破火山。浙江雁荡山也是一个距今1亿年左右的复活型破火山。

复活型破火山形成图解(据李普曼)

A. 塌陷前的火山作用;B. 灰流喷发和塌陷后的破火山口形成;C. 复活和破火山后的堆积



瓦列斯复活破火山口立体图(史密斯)

1. 流纹岩;2. 流纹质火山灰流、浮岩(熔结凝灰岩);3. 英安岩、安山岩;4. 玄武岩;5. 古近系和新近系沉积岩;6. 前古近纪和新近纪岩石

【低平火山口景观】 maar landscape　又称玛珥式火山景观。其特点是没有火山锥，只有宽阔平坦的火山口。为炽热岩浆上升过程中遇到冷的水相互作用导致爆发而成的一种火山。其特点是火口宽，火口延伸到地面高度以下，乃至切入围岩。火口边缘外倾，坡度缓。低平火山口在德国埃菲尔地区分布较多，常存水，当地人称为 Mare（即“海”的意思），火山学文献中通常称之为玛珥。我国海口、湛江及辉南地区都有分布。



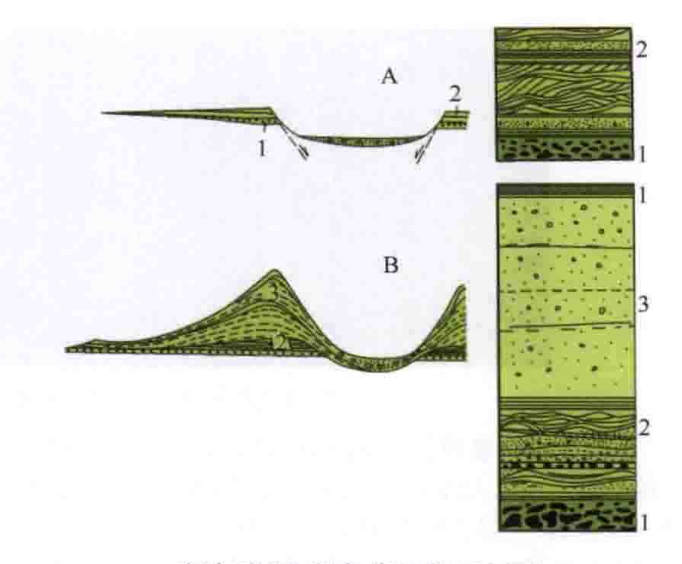
海口双池岭低平火山口景观



海口罗京盘低平火山口景观（火山口中已成农田）

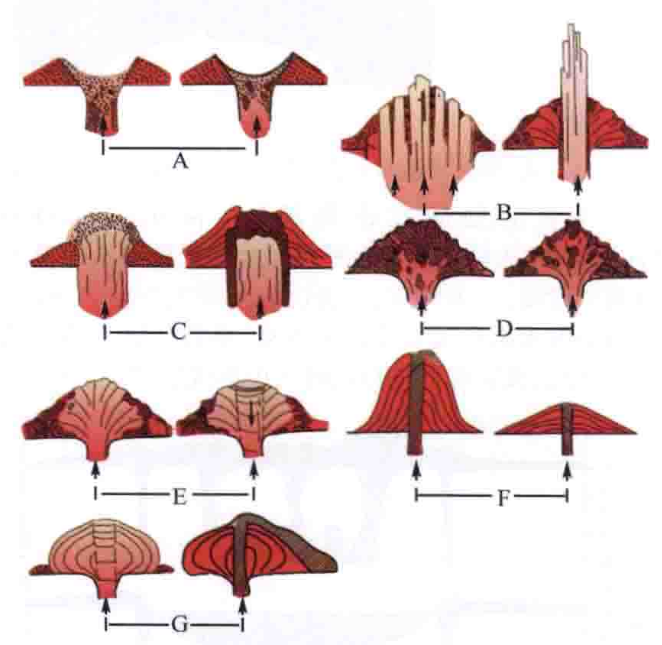
【凝灰岩环景观】 tuff ring landscape　凝灰岩围绕火山口呈环状分布的一种景观。凝灰岩层厚度小于 50m、倾角小于 12°。这种凝灰岩环是蒸汽爆发或蒸汽岩浆爆发形成的火山。

【凝灰岩锥】 tuff cone　是蒸汽爆发或蒸汽岩浆爆发形成的一种景观。它的特点是呈穹锥状，有厚的火山口边缘堆积物，高度一般>100m，呈陡倾状，最大倾角为 25°。



凝灰岩环、凝灰岩锥的相剖面
（据 R. V. Fisher, H-U. Schminke）
A. 凝灰岩环；B. 凝灰岩锥
1. 底部爆发角砾岩；2. 薄层状涌流堆积；
3. 块状厚层堆积

【岩穹景观】 dome landscape　黏稠的岩浆从狭小的通道中挤出形成丘状、锥状的地质体。岩穹形态各异，其内部往往有分带性。



岩穹形态与成因类型示意图
A. 爆发穹丘；B. 火山柱；C. 火山碑；D. 碎块状岩穹；
E. 压入或上升岩穹；F. 钟状岩穹（岩钟）；G. 挤压岩穹

【火山穹窿景观】 volcanic dome landscape　岩浆物质向地表运移、向外溢出时形成的穹状隆起的一种景观。火山穹窿可能包括以下 4 种类型：①单纯由中心式火山喷溢堆积而成的穹状地质体；②主要由火山碎屑流组成的穹状地质体，有关文献中称为熔结凝灰

岩盾[弗朗西斯(P. W. Francis)];③由于岩浆向地表运移的力顶起上覆的岩层而成的穹状构造;④赋存在破火山口内,由岩浆再次上侵而成的穹状构造,又称复活穹窿。

【爆发角砾岩筒景观】 explosion breccia pipe 又称为隐爆角砾岩筒。地下爆发形成的呈筒状的火山角砾岩体。通常伴有金、铁、铜、铀等矿床,为重要的找矿标志。南非钻石矿床通常产于此类角砾岩筒。

【火山构造洼地景观】 volcano-tectonic depression landscape 在区域性断陷-沉积的基础上,由若干火山叠置组合而成的洼地景观。它在成因上受区域构造作用与火山作用双重因素制约的一种类似盆地形火山构造组合群体。如浙江桐庐、新昌就有此类火山构造,以往文献中称之为火山岩盆地。

【熔岩湖景观】 lave lake landscape 又称岩浆湖。为火山口中未喷溢完没有固结的湖状岩浆体构成的景观。多出现在宁静式喷发的火山口中,夏威夷有这种现象。熔岩湖的存在使人更容易了解火山熔浆的来源与状态,既有观赏价值又有重要的科学研究价值。



夏威夷火山口中的熔岩湖景观

【熔岩流·熔岩被景观】 lava flow and lava sheet landscape 熔岩流系指一次或时间间隔不长的几次流出的熔浆,呈熔岩河等方式流动,最后形成长度明显大于宽度的熔岩体构成的景观。熔岩被的特征是覆盖面积很大,平面上通常呈等轴状,可以由一次溢流或时间间隔不长的多次溢流超叠而成,通常熔岩被厚度较大。低黏度的玄武岩岩浆,在地表流动速度每小时几米到几十千米,夏威夷熔岩流的时速高达60km。我国五大连池保存的完整熔岩流景观,当地称为熔岩河或石龙。

【绳状熔岩景观】 pahoehoe; ropy lava landscape



五大连池熔岩河景观

火山景观的一种类型。外貌呈波状、绳状形态的基性熔岩流。绳状、波状熔岩具有以下特征:①熔岩表层,呈波浪状鼓起或弯曲成堤,若波纹幅度小,一般称为绳状熔岩;②熔岩流厚度一般较小,仅1～5m;③熔岩流上、下部一般发育有气孔,缺少碎块物质,偶尔在下部见有薄层状"碎屑层";④可以形成大型气孔通道或通气孔;⑤沿走向或边缘过渡为块状熔岩。小的波浪形态,如卷起的绳索,常为小岩流,特别是次生岩流,其绳状形态特别明显。绳状体的突出方向往往指向流动方向,根据绳状体形态,突出方向和交切关系往往可以判别熔岩流动的方向和流动先后的关系。五大连池火山与海口火山等均发育绳状熔岩。



五大连池老黑山、火烧山的绳状熔岩景观

【波状熔岩景观】 wavy lava landscape 见绳状熔岩。

【块状熔岩景观】 aa lava landscape 一种形态为块状的熔岩地貌。块状熔岩不同于绳状熔岩,其表面形态为块状,夏威夷地方语叫"啊啊",火山学文献用aa表示块状熔岩。块状熔岩流表面往往为多孔状或致密块状的碎块,碎块之间为同成分的小碎块充填,有时由熔岩本身的热加热为"次生熔岩"。熔岩中部往往为整体块状。熔岩底部既可由于岩流下部硬

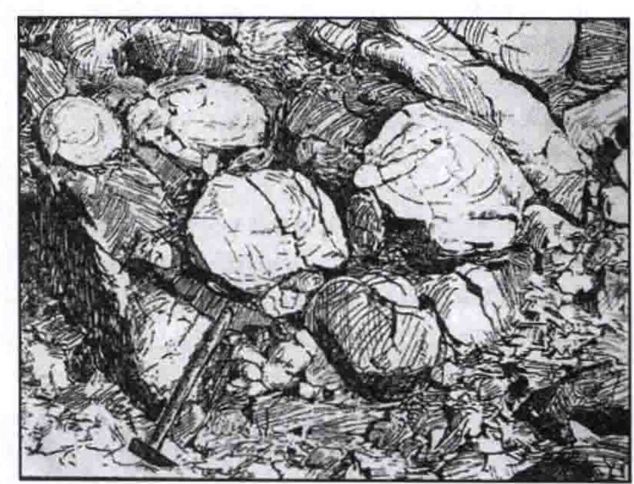
壳破碎，也可以由于岩流前峰呈巨波式滚动时，呈现岩流表层剥离崩落的碎块堆积。五大连池块状熔岩十分典型。

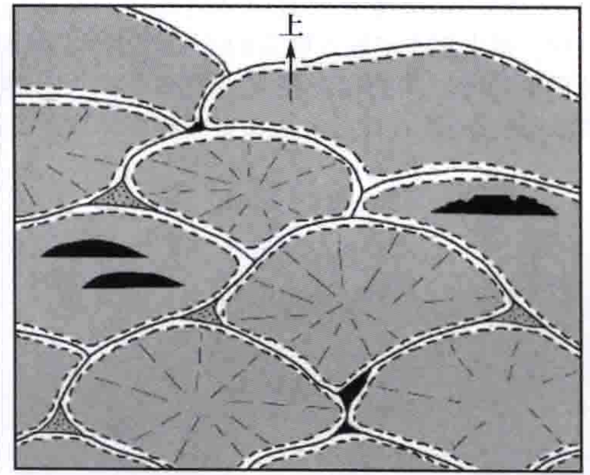


五大连池龙门石寨块状熔岩景观

【枕状熔岩景观】 pillow lava landscape 状若枕头的一种熔岩景观。在水下环境中，熔岩流不断冷却，当保持塑性状态时，其外壳部分膨胀而形成的枕状熔岩景观。水下环境，包括海洋水下喷发熔岩（水深度小于500m的浅水环境），或者陆上熔岩流入水体（海滨、内陆河湖，以及沼泽）地带。例如，夏威夷火山1801年第二次岩流是一次正常的绳状熔岩，当流到大陆架时变成枕状熔岩。

枕状熔岩的特征：①形态为枕状、球状、筏状、面包状，其底部受到下伏枕状体的影响往往为向上的凹面，而顶部往往为向上的凸面；②枕状体的大小不一，一般几米到几十米，也有几厘米，乃至几毫米的微型枕状体；③由于表面速冷而构成一个由玻璃质组成的硬壳；④气孔呈现为与外形协调的同心状分布；⑤在冷却的过程中，可以形成球状裂隙或放射状裂隙；⑥胶结物为玻璃质火山碎屑物；⑦长轴的排列方向一般平行于岩流原始倾斜面。





枕状熔岩素描图（左图据 Hatch，1949；右图据 G. A. Macdonald，1972）

【熔岩隧道或熔岩管道景观】 lava tunnel，lava tube landscape 火山景观之一。为熔岩流动过程中形成的隧道状管状的岩洞。熔岩流的表面由于接触空气首先冷却而形成一个外壳，内部仍保持熔融，且长期处于流动状态，只要有新的熔岩从火山口中加入，那么它就会继续流动。当处于熔融状态的核部被排空，遗留下来的就是管状空洞，其状如隧道。美国加利福尼亚东北部的熔岩层国家纪念馆和爱达荷南部的月亮火山口国家纪念馆均有许多熔岩隧道向游客开放。中国海口市石山火山群国家地质公园第四纪玄武岩中发育有巨型的熔岩隧道群（见下图）。我国五大连池、镜泊湖也有熔岩隧道。



海口石山火山国家地质公园的七十二洞熔岩隧道景观

【熔岩钟乳景观】 lava stalactite landscape 熔岩景观之一。为熔岩隧道的棚顶及壁上形成的钟乳状



五大连池熔岩隧道内的熔岩钟乳景观

熔岩。它是由处于流动状态的熔岩从已凝固的顶盖或洞壁上，慢慢下滴而成。由顶板和洞壁重熔所形成的纤细的熔岩钟乳常是中空的，并可达 1m 多长。在熔岩洞穴中不是所有的钟乳均由熔岩构成，也可能是由硫磺和蛋白石构成。

【熔岩刺景观】 lava spine landscape　是少量熔浆从细小的裂缝中溢出而形成的刺状熔岩景观。通常形成于熔岩隧道顶部、熔岩气洞与喷气锥内壁或者两层熔岩流之间熔岩顶部空隙带。





五大连池熔岩隧道中的熔岩刺景观

【喷气锥景观】 hornito; driblet cone landscape　熔岩景观之一。是由小片玄武岩叠覆而成的小型锥状体。锥体上小下大，中有空腔，内壁有熔岩刺、熔岩钟乳，顶部有开口。喷气锥在五大连池大小相伴，成群分布，有 1500 多座。其成因一般认为是炽热岩浆在地表流动的过程中，熔岩中的气体局部聚积或遇到地表少量的水发生间歇性的蒸气喷发，气体喷发会携带小片熔岩，围绕着中心层层堆积而成。



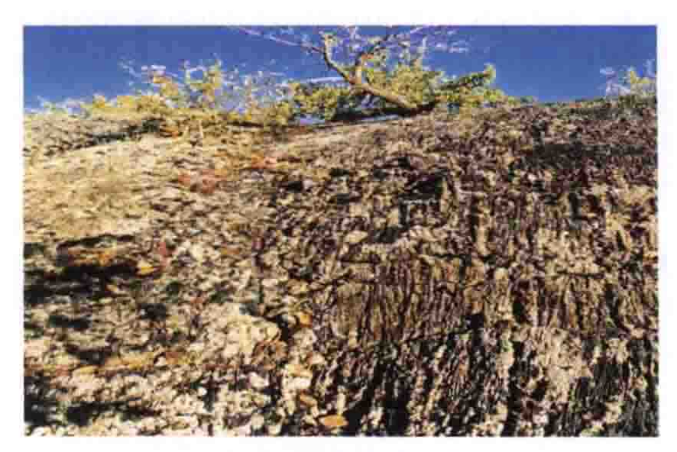
五大连池喷气锥景观

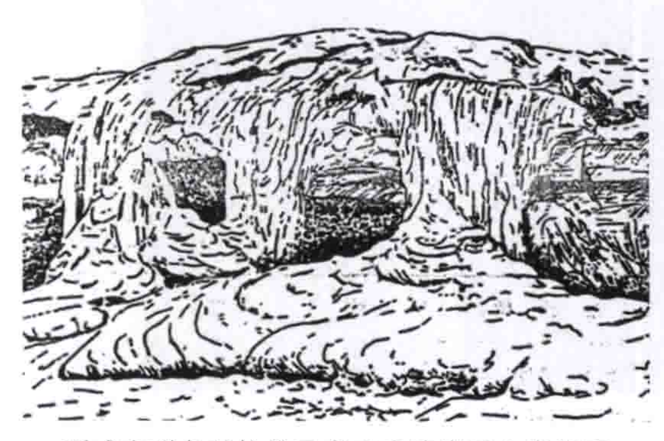
【喷气碟景观】 lekolith　一种呈圆形蝶状的熔岩坑景观。成因与喷气锥相同。其直径一般为 0.5 ~ 2m，底座直径 1.5 ~ 3.5m，大者 5m，高仅 1m 左右。喷气碟是喷气锥的雏形，间歇性喷气与熔岩抛出的次数少，一般仅 3 ~ 4 次，，堆积熔岩仅 3 ~ 4 层。



五大连池喷气碟景观

【熔岩瀑布景观】 lava cascade landscape　由熔岩流形成的外貌类似瀑布的景观。熔岩流在地表流动的过程中，如遇到地形陡坎，像瀑布一样向下流动的过程中冷却、凝固而成的熔岩景观。如我国黑龙江省五大连池和美国夏威夷熔岩瀑布景观。


五大连池的熔岩瀑布景观


夏威夷群岛基拉维亚玄武岩熔岩瀑布素描图

【熔岩流动单元】 lava flow unit　火山喷发的熔岩流往往是多次的，每次溢出的熔岩构成一个单元，称为流动单元。不论是玄武岩流如(五大连池)，还是流纹岩流(如雁荡山)，熔岩流均为多次喷发的熔岩流。

【流纹构造】 fluidal structure; rhyolitic structure　火山岩中，由不同颜色、不同成分的条带、条纹或矿物定向排列或拉长的气孔表现出来的一种流动遗迹。如雁荡山的流纹岩中的流纹构造。


雁荡山流纹岩流纹构造

【柱状节理景观】 columnar joint landscape　熔岩景观之一。均质的岩浆在冷却过程中，由于均匀的冷却、收缩而裂开成规则六边、五边形的裂缝组成的呈柱状的节理。从景观意义上一般称为火山岩石柱。规则的石柱均垂直于熔融体的冷却面，即垂直于熔岩层面或岩颈的接触面。以玄武岩中柱状节理最发育最常见。典型景观地有：福建漳州滨海火山国家地质公园的牛头山、南淀岛，南京六合桂子山、澎湖、爱尔兰巨人堤等地。流纹质火山岩中也有柱状节理发育，如香港国家地质公园的西贡、浙江临海桃渚国家地质公园、宁波象山花岙岛等。


南京六合国家地质公园桂子山玄武岩柱状节理景观

【熔岩池景观】 lava pool landscape　熔岩景观之一。熔岩流在地表由于自身所含气体聚集或在地表遇到少量的水而发生气体喷发，将熔岩不断地向外溢出，形成的小型无根的喷出口。围绕这种次生的喷出口，熔岩冷却后呈现环状或放射状裂隙。海口风炉岭火山玄武岩流中有这种小型熔岩池，福建漳州滨海火山国家地质公园玄武岩流中有成群熔岩池。


福建漳州滨海火山国家地质公园玄武岩中的小型熔岩池景观

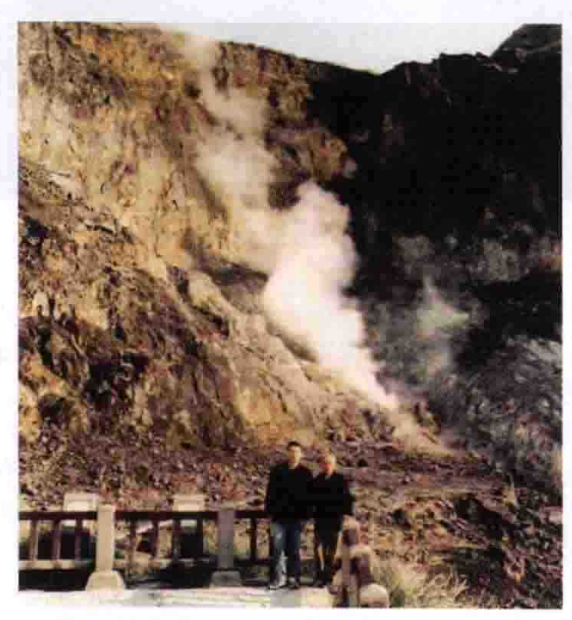
【火山弹】 volcanic bomb　火山喷发时，熔浆被抛到空中，在空中急速飞行，受到阻力、张力作用，发生旋转，于冷却或半冷却状态下落地而成的弹状体。火山弹千姿百态，多种多样，通常呈纺锤状、梨状、麻花状、蛇状、团状块等形态。火山弹有空心火山弹、有核火山

弹等,如五大连池有的火山弹中心有花岗岩包体。鉴别火山弹的关键在于观察表层到内部的颜色、气孔、结晶程度是否具同心状的变化。它不仅是一种珍贵的地质标本,而且具有很高的科研、观赏和收藏价值。



五大连池麻花状火山弹

【喷气孔景观】 fumarole landscape　一种火山喷气现象形成的景观。在与火山活动有关的高温水热活动区,可见股股如烟的水汽柱,喷发水蒸气或气体的小孔,称为喷气孔。喷出的产物以水蒸气为主,其次可能有硫化氢、碳酸气、硼酸等。我国台湾阳明山有大量的喷气孔。孔中有硫蒸气凝结而成的硫磺结晶体充填,从喷气孔中可提取硫磺产品。喷气活动也是预测火山爆发的重要研究对象。



台湾阳明山火山的喷气孔喷气景观

【火山尘】 volcanic dust　火山爆发时形成的极细小的火山碎屑物。

【火山渣】 volcanic scoria　气孔密集的火山岩渣块。多呈黑色或褐色,多孔,其密度比酸性浮岩大,常围绕火山口分布。



火山渣(海口)

【火山灰】 volcanic ash; ash　火山爆发时形成的小于2mm的火山碎屑物。其中包括矿物晶体的碎屑、岩石的碎屑(岩屑)和岩浆快速冷却的玻璃碎屑(玻屑)。

【火山砾】 lapilli　凝灰岩中由火山碎屑物组成的球状体。它的成因有两种:①当火山爆发时,细小的火山碎屑围绕下落的雨滴,同时受巨大的气流冲击凝聚增大而成;②火山碎屑围绕一个质点,借助风力或斜坡重力在疏松的火山碎屑堆积物表面滚动增大所致。火山灰球直径数毫米至数十毫米不等,球体内部结构较细,由内向外粒度变细,呈同心层构造。火山灰球国外文献通常称为增生火山砾。

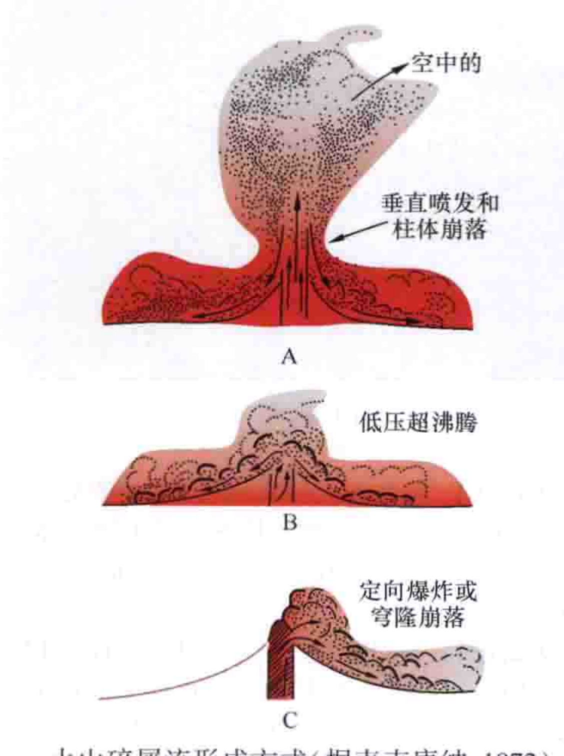
【增生火山砾】 accretionary lapilli　火山爆发过程中在水蒸气或水分参与下,由一些细小的火山灰凝聚而成的类似球状、豆状体。所以又称豆石、火山灰球。中国东部火山岩区常见于火山碎屑岩中。




增生火山砾

【火山碎屑流景观】 volcanic debris flow landscape　火山爆发产生的热、气体和碎屑组成的密度流(density current),称为火山碎屑流。冷却的岩石统称为熔结火山碎屑岩。火山碎屑流形成的方式有空中垂直喷发和柱体崩落、低压超沸腾、定向爆炸和穹窿崩落。我国东部中生代火山岩广泛分布有火山碎屑流形成的岩石即熔结凝灰岩。浙

江雁荡山、福建宁德白水洋、香港西贡地质公园均有广泛出露。



火山碎屑流形成方式(据麦克唐纳,1972)
A. 空中的垂直喷发和柱体崩落;B. 低压超沸腾;
C. 定向爆炸或岩穹崩落

【火山碎屑流动单元】 pyroclastic flow unit 一次火山爆发所形成的一个舌状火山碎屑流堆积体。一般由各种类型的熔结凝灰岩,以及其他火山碎屑岩组成。有一次爆发形成的火山碎屑流单元,也有连续几次爆发形成几个火山碎屑流叠加形成复合火山碎屑流单元。一个火山碎屑流单元内岩石结构与构造有纵向或横向的分带性、熔结程度差异性。所以火山碎屑流(即广义的熔结凝灰岩层)形成风景地貌时受制于火山碎屑流单元内部的岩性差异,而使景观出现丰富的变化。

【熔结凝灰岩】 ignimbrite; welded tuff 参见2.1.5.1。

【火山泥流景观】 volcanic mudflow landscape 火山碎屑物景观之一。火山碎屑物和搬运介质(水)的混合物。在水介质中各碎屑物间互相靠近,碰撞频繁,碎屑物在重力和流体作用下搬运,由于流速降低,在适当地段堆积形成火山泥流堆积。火山泥流有三种形成机理:①热的火山碎屑流入河流、湖泊;②火山喷发期间在火口湖中火山碎屑物与水混合而成热的火山泥流;③覆盖在火山斜坡上的火山碎屑,由于大雨冲刷,顺坡流动形成冷的火山泥流。

【涌流凝灰岩】 surge tuff 由岩浆或岩浆的热与冷的水(包括地下水、地表水)相互作用发生蒸气岩浆爆发形成的凝灰岩。base surge tuff 又译为基底涌流凝灰岩或涌浪堆积凝灰岩。如海南海口杨花岭、广西北海涠洲岛此类火山涌流凝灰岩十分典型,具有大型层理或下沉落石构造。



广西北海涠洲岛涌流凝灰岩中落石下陷构造

【火口湖地貌景观】 volcanic lake landscape 火山口内积水成湖。如我国长白山天池是破火山口内积水而形成,五大连池南格拉球火山口内积水而成一个小型火口湖。



五大连池的南格拉球火口湖景观

【中生代火山】 Mesozoic volcano 距今199.6~145.5Ma(百万年)的侏罗纪和距今145.5~65.5Ma的白垩纪期间形成的火山。这些火山属于古火山。中国东部分布着全球有重要地位的中生代火山岩带,其中有各类火山。浙江、福建、江西、广东、香港均有典型的火山存在,主要是破火山,典型的有浙江雁荡山破火山、香港西贡破火山、南京娘娘山破火山。

【火山岩石地貌景观】 landscape of volcanic rocks 火山岩构成的地貌总称。中国有不同地质年代的火山岩,其中广泛分布有中生代火山岩。火山岩经外动力地质作用,构成各种具有观赏价值的地貌。诸如嶂、峰、洞、溪谷、方山等,成为著名的风景名胜区,如浙江雁荡山、温岭方山、福建白水洋。

【火山岩崩塌洞地貌景观】 volcanic collapse cave landscape 火山岩经断裂、节理的裂开、重力崩塌,出

现大小不一、形态各异的洞穴，构成火山岩崩塌洞地貌景观。其中有呈平卧状洞穴、直立洞穴、倾斜洞穴等。



浙江雁荡山灵峰三洞的火山岩崩塌洞景观

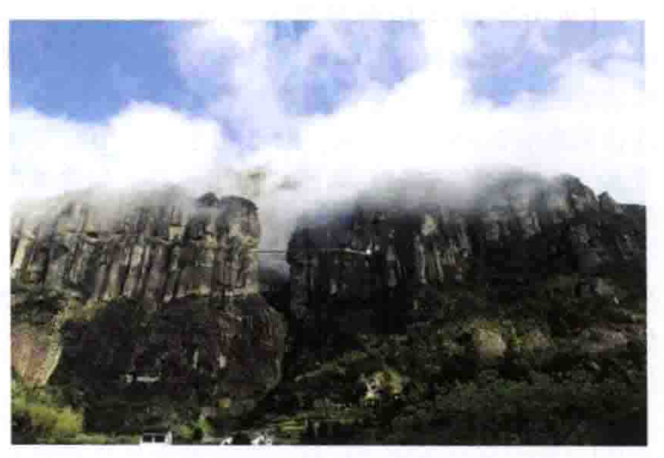
【火山岩天生桥地貌景观】 landscape of natural bridge of volcanic rocks　两端与山体地面连接，中间悬空的拱桥地形景观。如浙江雁荡山流纹岩仙桥，桥长37m，平均宽度8m，孔深20～25m。另一种火山岩天生桥发现于玄武岩熔岩隧道，由熔岩隧道崩塌而形成，如海口七十二洞熔岩隧道入口处，即有玄武岩构成的天生桥。



流纹岩仙桥——浙江雁荡山

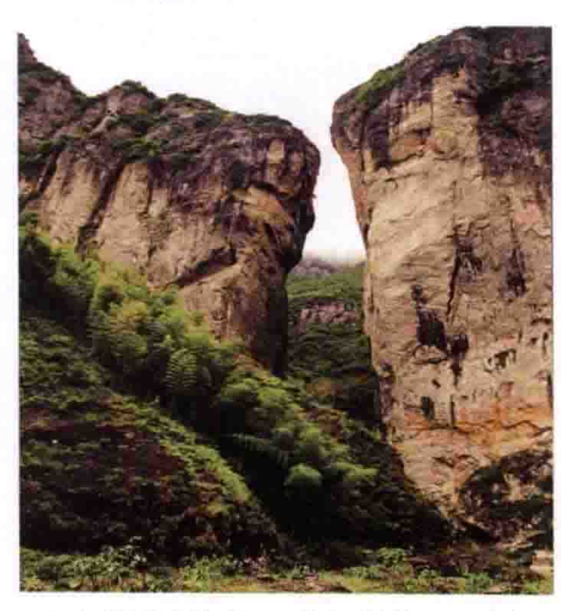
【火山岩叠嶂地貌景观】 landscape of overlapped screen-like peaks of volcanic rocks　火山岩地貌的一种类型，形如屏障围墙的景观。"叠嶂"一词最早由徐霞客在考察雁荡山后提出，从地质学上解读"叠嶂"的含义是，由多次溢出的流纹岩层叠加而成的巨厚流纹岩层，复经断裂崩解形成的陡崖，构成叠嶂地貌景观。

【火山岩石门地貌景观】 landscape of stone gate of volcanic rocks　石门又称门阙。两崖对峙形成天然的门状的景观。该词亦为徐霞客考察雁荡山时所用，它是在叠嶂的基础之上，沿断裂节理切割，岩块崩落而成。雁荡山显胜门为其代表，对峙两崖高200m，相



浙江雁荡山一个叠嶂景观

隔仅6～16m，门前仰望似"一线天"，门内仰望，天空几乎被峭壁遮蔽。



火山岩石门景观——浙江雁荡山显胜门

【火山岩锐峰地貌景观】 volcanic sharp peak landscape　由火山岩构成的尖锐山峰景观。徐霞客的雁荡山游记有锐锋一词，如雁荡山观音峰即为锐锋，由火山多次喷发，不同类型的火山岩经风化崩塌构成尖状锐峰地貌景观。



火山岩锐峰景观——浙江雁荡山观音峰

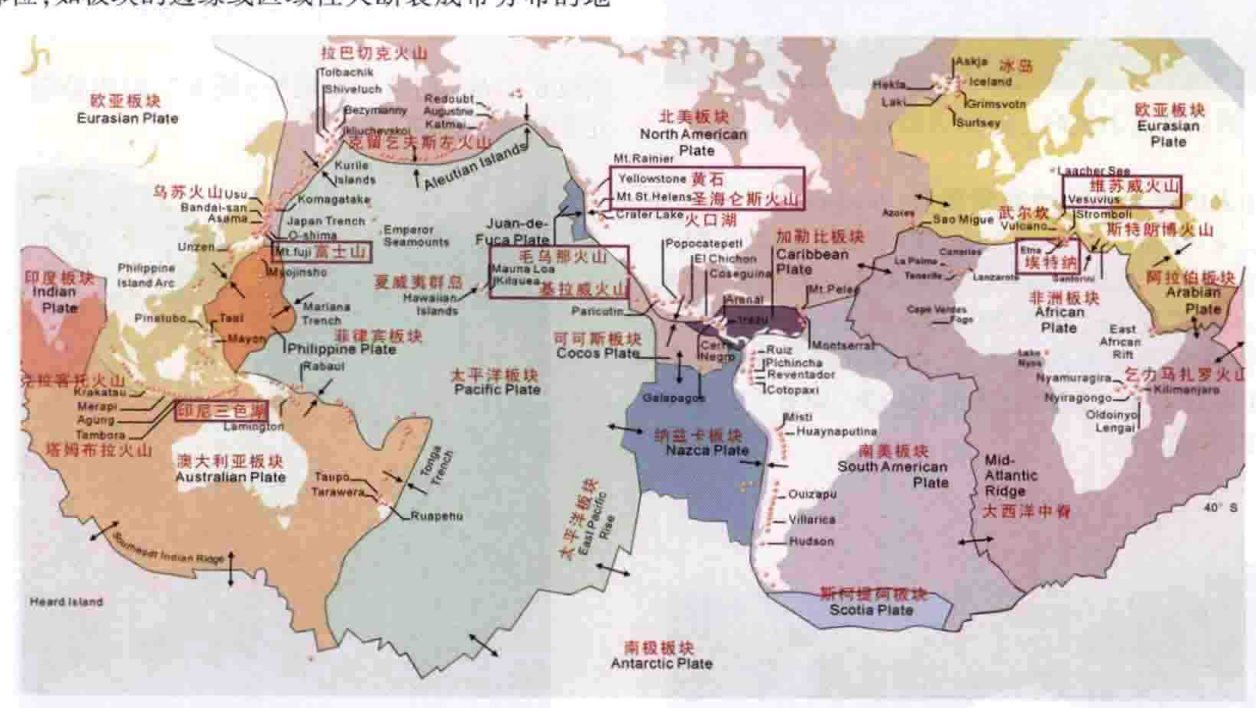
【火山岩峡谷地貌景观】 volcanic rock gorge landscape 火山岩经过区域性断裂切割或经流水冲蚀形成的峡谷景观。峡谷两侧峰峦叠嶂,悬崖瀑布,且往往呈现清楚的岩相剖面。浙江中生代火山有很多著名的火山岩峡谷景观,如雁荡山净名谷。福建屏南鸳鸯溪亦为中生代火山岩组成的一条峡谷。

【熔岩台地地貌景观】 lava plateau landscape 熔岩呈台地状分布的地貌形态景观。玄武岩黏度较低,多次喷溢的玄武岩流从火口向外流淌叠覆而成平坦的熔岩地貌景观。如内蒙古锡林浩特的平顶山。

【火山带】 volcanic belt 一系列火山沿某一构造部位,如板块的边缘或区域性大断裂成带分布的地貌,称火山带。

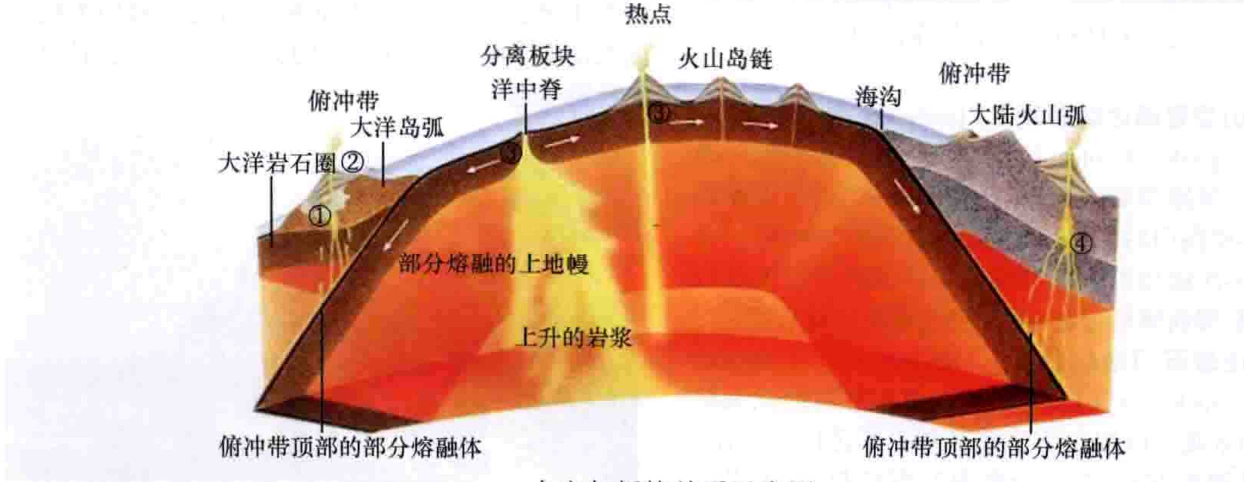
【火山群】 volcanic cluster 火山在某一区域成群出现的区域性火山分布形式。如我国大同火山群,海南海口(即琼北)火山群等。

【环太平洋火山带】 circum-Pacific volcanic belt 由东、西太平洋边缘火山构成的火山带。火山多分布在板块的边缘。世界活火山有2/3集中在太平洋的边缘。其中西太平洋边缘自印度尼西亚、菲律宾,向北经日本到堪察加;东太平洋自北美洲经中美洲到南美洲。东、西太平洋边缘火山构成了环太平洋火山带。人们称之为"火环"。



世界活火山分布与板块构造关系图

【火山与板块】 volcanoes and plate tectonics 地壳是由若干个板块组成的,它们碰撞或裂开,火山喷发常发生于板块活动的边缘带。如欧亚板块、菲律宾板块和太平洋板块运动时,熔岩浆上升,随之火山喷发,形成火山岛链。另外海底扩张,岩浆沿洋中脊也常会产生火山喷发。



火山与板块关系示意图

①镁铁质-中性侵入岩;②镁铁质-中性火山岩;③玄武质岩浆岩;④镁铁质-富硅质火成岩

【火山灾害】 volcanic hazard　由火山爆发引起的自然灾害。火山喷发会带来直接的灾害，也造成气候环境的突变而产生间接灾害。火山灾害一般有：①火山碎屑流造成的灾害；②熔岩流造成的灾害；③火山滑坡与泥石流的灾害；④火山灰、火山碎屑降落造成的灾害；⑤火山气体及其气溶胶造成的灾害；⑥火山地震灾害；⑦火山冲击波灾害；⑧火山爆发时引起的海啸；⑨高空火山灰对飞行安全带来的危害。某些火山灾害留下遗址，如庞贝城，如今成了一个具有科普教育意义的旅游胜地。

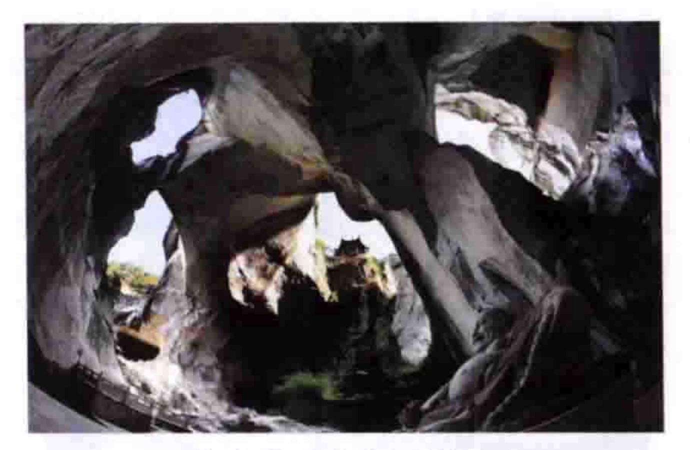


日本云仙火山爆发的岩块——火山灰流和碎屑流，侵入聚落区的影像

【火山地震】 volcanic earthquake　由火山活动引起的地震。火山在其活动过程中，岩浆冲破围岩引起震动。这类地震可产生在火山喷发的前夕，或在火山喷发的同时。火山地震为数不多，只占地震总数的7%．其特点是震源仅限于火山活动地带，一般深度不超过10km的浅源地震，震级较大，多属于没有主震的地震群型，影响范围小。

【火山岩采石遗址】 ruins of the ancient quarry of volcanic rocks　某些火山岩是良好的建筑材料，我国古代就有采石活动而留下了采石遗址。采石遗迹有露天也有地下的，浙江温岭长屿洞天就是采石遗留下来的一个硐穴群，其规模巨大，已列为雁荡山世界地质公园的一个园区，也是国家矿山公园。

【火山泥】 volcanic mud　以火山玻璃为主要成分的深灰到黑色的无黏性泥。火山泥含有某些医疗保健性的元素，可以开发为保健和生活产品。雷琼世界地质公园（海口园区）开发成“火山泥”矿物质皂上市销售，颇受欢迎。五大连池火山泥已开发成系列产品，包括矿物质精华营养面膜、洁面乳、洗发乳、火山泥美肤霜、护足霜、美白保湿霜等。



长屿洞天采石矿硐景观



火山泥疗——五大连池

【火山矿泉】 volcanic mineral spring　火山岩区含有矿物质的泉水。根据所含的矿物质不同，有重碳酸矿泉、硅矿泉、锶矿泉、钡矿泉、铁矿泉与氡矿泉。矿泉可作为饮用水，某些矿泉水洗浴对风湿、神经衰弱、高血压有一定的疗效。我国五大连池南药泉为铁、锶、硅重碳酸冷矿泉水，既是医疗矿泉水，又是优质饮用矿泉水。



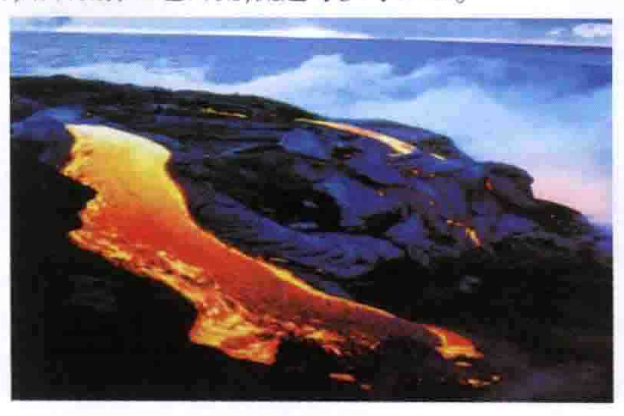
长白山温泉景观

【火山地热】 volcanic geothermal　与火山活动有关的地下热能。地球内部蕴藏着巨大热能，火山爆发是地球内部热能在地表的强烈显示。除此之外，温泉、沸泉、间歇泉、水热爆炸、水热蚀变等均为地热在地表的显示。火山喷发是由于地下有高温的岩浆房，而岩浆房的热可将循环的地下水加热。这些经过加热的地下水或储集于地下或喷出地表为火山温泉。日本、新西兰等一些多火山国家，地热资源丰富，并建有地热电站。中国腾冲火山区有多处温泉，其中有的温度高达82℃。



新西兰火山地热电站

【夏威夷火山景观】 Hawaiian Volcanoes　夏威夷群岛位于太平洋板块的中部，地幔热点之上，由玄武质岩浆火山喷发形成的岛屿。著名的火山有莫纳罗亚和基拉维亚两座现今仍在不时喷发的活火山，已建成为国家公园，为世界性火山游览胜地。莫纳罗亚火山海拔4169m，从海底到山顶高度超过10000m。该火山为盾火山，从1832年以来，每隔3年喷发1次，涌出岩浆使山体增大、增高，有伟大建筑师之称。1959年11月喷发持续时间1个月，流出熔岩达4.6亿km^3。基拉维亚火山海拔1247m，是岛上第二大火山。火山学文献中pohoehoe lava（译为绳状熔岩），aa（译为块状熔岩），是夏威夷岛原住居民对这两种熔岩的称呼。该火山1983～1984年4月喷发17次，当时熔岩温度高达1100～1200℃，熔岩喷泉向上翻涌，熔岩流像红色河流，流速每秒约321m。



夏威夷火山景观

【圣海伦斯火山景观】 Mount St. Helens Volcano landscape　圣海伦斯是北美洲近期喷发的活火山。位于美国西北部华盛顿州，喀斯喀特山北段，海拔2950m。该火山休眠123年后于1980年3月27日突然复活，5月18日的喷发最为剧烈，烟云冲向20 000m高空，火山灰随气流扩散至4000km^2以外，撒落在距火山800km^2处的也有1.8cm厚。火山附近河流被堵塞、改道，许多道路被埋没。熔岩流引起森林大火，周围几十千米内生物绝迹。由于山地冰雪大量融化，形成汹涌的急流，加之上升气流中的大量水汽在高空凝结，暴雨成灾，使冲刷下的火山灰形成泥浆洪流，从山上倾泻而下，严重破坏了沿途的农田、森林及一切设施。火山喷发后，附近地形发生显著变化，原来的火山锥顶部坍塌，形成一个长3km、宽1.5km、深125m的新火山口。这次火山喷发造成60多人死亡，390km^2土地变成不毛之地，损失巨大，是美国历史上，也是20世纪以来地球上规模最大的火山灾害。

【维苏威火山景观】 Visuvius Volcano landscape　欧洲的一座陆上活火山。位于意大利那不勒斯市东面11km。世界上最大的火山观测站设在此处。维苏威火山在公元63年曾发生过一次大地震，公元79年8月24日火山爆发，将附近的赫库兰尼姆和庞贝两座城市埋在火山灰与浮石之下。1713年在赫库兰尼姆打一口井，并打在圆形剧场之上，而后发掘出雕像及记载公元63年地震的碑文。庞贝城埋藏较浅，已基本发掘出来了。城的围墙长4.8km。20世纪以来维苏威火山多次喷发，其中1994年的喷发又使古城遗址埋在0.3m的火山灰层之下。



维苏威火山景观

【富士山火山景观】 Fujiyama Volcano landscape　为日本第一高峰，世界著名火山之一。位于本州岛中南部，距东京80km，为富士箱根伊豆公园的一部分。

富士山是一座比较年轻的休眠火山，公元800年以来，有过18次喷发，最近一次为1770年，至今仍有喷气活动。富士山由八座山峰组成，其北麓有5个由于火山活动而形成的湖泊。富士山是著名的旅游区，终年积雪的锥形轮廓，昂立于天地之间，显得神圣与庄严。自海拔2000m高处至山脚风景秀丽。日本人认为登上富士山就是英雄。山顶火山口，吸引着游客前来攀登。诗曰："巍巍一秀峰，举目趣无穷"；"万古天风吹不断，青空一朵玉芙蓉"。



日本富士山景观

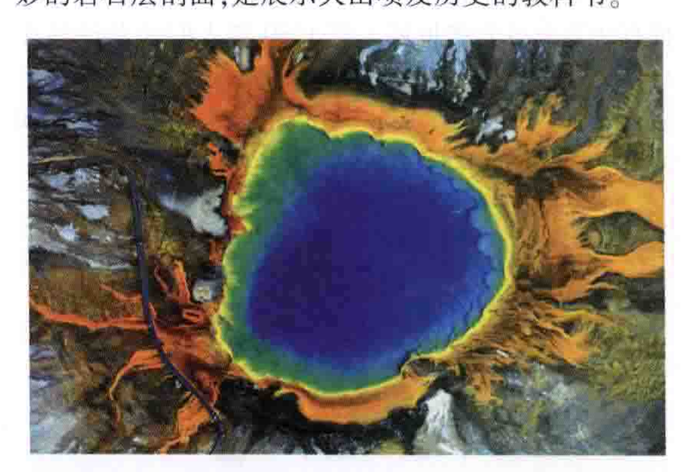
【埃特纳火山景观】 Etna Volcano landscape　欧洲最大、最高、最活跃的火山，也是世界著名的火山之一。位于意大利南端，地中海西西里岛的东北角。火山呈锥形，海拔3520m，直径500m，在周围250km均可看到。其周围还有200多个小火山锥。文献记载，该火山第一次喷发在公元475年，18世纪以来，至今已有500多次喷发活动。1852年8月至1853年5月，1950～1951年，1977～1981年，1987年，1989年，1990年，1992年，1998年，2002年10月均发生大爆发。累计造成死亡人数达100万人。火山喷出的火山灰成为肥沃的土壤，海拔900m以下已垦殖为果园，以产葡萄酒闻名；海拔1000～1980m为森林带；海拔1980m以上为火山堆积物，间有稀疏的灌木，部分地带终年积雪。埃特纳火山处于休眠期，火山口内侧有喷气，冒着浓烟，列为高度危险火山区。每次火山喷发吸引来自世界各地的游客，当地从事旅游业的人数达30万。

【德国埃菲尔玛珥火山景观】 Eifel maars landscape, Germany　以低平火山口为特征的火山地貌景观。埃菲尔玛珥火山位于中欧中部，Rheinish Slate山脉的西北部。目前已知有350个火山喷发中心，西埃菲尔火山区以其低平状的火口湖而著称。超基性岩浆（SiO_2含量低于45%）上升到地表，形成单成因火山。其中几个火山以其含有上地幔团块而著称。K/Ar测年表明，较年轻的火山活动可能是在大约100万年前开始发生的。在270个第四纪火山喷口中，最年轻的只有1万年。未来该火山活动很可能还会发生。



德国埃菲尔玛珥火山景观

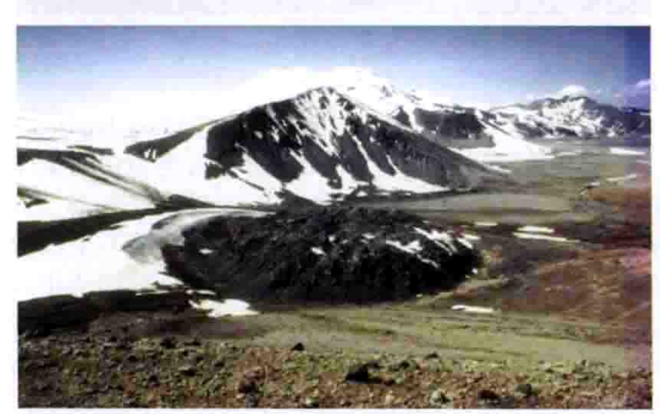
【黄石火山景观】 Yellowstone Caldera landscape　一座在地质年代曾爆发三次，而在人类历史时期未爆发过的火山。主体位于美国怀俄明州西北部。辟有黄石国家公园。黄石国家公园是美国第一个国家公园。黄石地区是一个巨大的破火山口，这座火山在人类历史上还没有爆发过，但在地质年代里曾经爆发过三次，最后一次爆发大约在60万年前。从火山口中喷发出来的物质将这片大约1万多平方千米的区域全部覆盖，厚度至少有1500m，形成大片的玄武岩、安山岩、流纹岩等。这些岩石中最有趣最生动的也许要属那些构成紫晶山的巨石。在紫晶山的北侧，有一面609m高的岩壁，上边是一层层有粗有细的沙子、火山灰及固体混合物，它们那毛糙的外表构成了一个奇妙的岩石层剖面，是展示火山喷发历史的教科书。



火山温泉——美国黄石国家公园大棱镜泉

【万烟谷景观】 Valley of Ten Thousand Smokes landscape　以谷地中含有众多火山喷气孔烟柱而得名的景观。为北美洲火山胜景。位于美国阿拉斯加州西南阿拉斯加半岛北部卡特迈火山附近，面积145km²，属环太平洋火山地震带，火山活跃，地震频

繁。1912 年 6 月 6 日卡特迈火山猛烈喷发,顶端被炸毁崩塌,形成长 4.8km,宽 3.2km 的火口湖,并在距卡特迈火山 10km 处形成一座新火山——诺瓦拉普塔火山。巨大的火山喷出物直冲云霄,周围山谷被火山灰覆盖,厚达 200m。山谷中的动、植物被炽热的烟灰炭化。数万个喷气孔和烟柱,不断地从地下喷出大量炽热气体,有的气柱高达 350m,在山谷上空形成巨大的烟雾层,经阳光照射,无数条彩虹色彩斑斓。4 年后,喷出的烟柱仍高 45m,气温高达 649℃,附近 24km^2 范围内,仍终年笼罩在水汽与火山烟中,万烟谷由此得名。以后火山活动大为减弱,只剩 12 个喷气孔。植物又开始生长繁衍,并有灰熊、驼鹿出没。1918 年建为卡特迈国家公园。



万烟谷之一角

【庞贝城火山遗迹】 Rwins of Pompeii City 公元 79 年意大利维苏威火山爆发,形成六条灼热的火山碎屑流,是该火山有史以来最大的爆发事件。灼热的火山碎屑与空落的火山灰很快埋葬了当时繁华的拥有 2 万人口的庞贝城。至 1680 年人们才发现埋在火山灰下的这座古城的遗址,保存遇难时各种人物生活的场景。这次喷发的火山灰和火山碎屑也使附近滨海城市赫库兰尼姆、斯坦比亚遭到严重的破坏。



火山遇难时人们的生活状态(石膏注模)



庞贝遗址后面是维苏威火山

【堪察加火山景观】 Kamchatka volcanoes landscape landscape 位于俄罗斯远东堪察加半岛的火山群。共有 127 座火山,其中 22 座为活火山。最著名的是克柳切夫火山,海拔 4750m,30 多年来有过 50 多次喷发,至今山顶常冒着浓烟。阿瓦钦斯米亚火山海拔 2741m,也是一座活火山。堪察加半岛火山,加上东南角的千岛群岛 16 座火山,构成太平洋边缘最活跃的一个火山群。岛上有几百处喷泉和温泉。半岛上的死亡谷,位于基赫艾内奇火山的山麓。一些鼬鼠、黑熊来此觅食吸入有毒气体中毒死亡。只有刮东风或北风,使有毒气体稀释、消散,动物方可平安进入谷中。



堪察加火山之一

【恩戈罗恩戈罗火山口地貌景观】 Ngorongoro crater landscape 位于坦桑尼亚北部东非裂谷内,由火山爆发、塌陷形成的破火山口景观。火山口直径 18km,深达 610m,是世界第二大火山口。该火山口是非洲野生动物最集中的地方,生存 3 万只大型动物。该火山口是塞蒂公园的一部分,禁止农耕。1959 年火山口及其周围约 8300km^2 划为保护区,对火山口内放牧牛群的数量有严格限制,禁止建造房屋。火山上部终年积雪。



恩戈罗恩戈罗火山景观

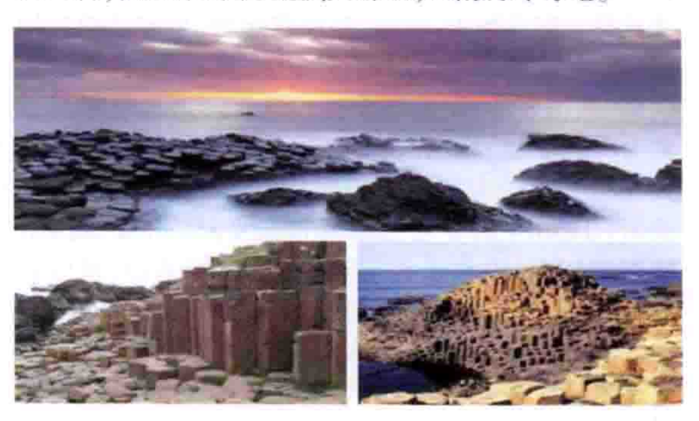
【乞力马扎罗火山景观】 Kilimanjaro volcano landscape　位于坦桑尼亚 v 东北接近肯尼亚边境的一座休眠火山。被称为闪耀的山。山脚为热带，而山顶为寒冬。乞力马扎罗火山共有 3 座山峰，形成于约 200 万年前的火山喷发。山顶有巨大的火山口，直径约为 1800m，在 1000 年前还喷发过，属休眠火山。火山口内充满冰雪，边缘竖立冰柱，偶有喷气从冰柱中冒出。山麓为热带森林，是野生动物生存领地，故有世界野生动物园的美称。每向上 1000m，气温下降 6℃，一定高度降到 0℃以下，终年冰天雪地，称之为赤道上的白雪公主。居住在山麓下的人们视这座山为神，看做是一切生命的源泉。哥本哈根气候大会上，有关人士指出，随着全球气候变暖，用不到几年"赤道白雪公主"将会消失。

【瑙鲁霍伊火山景观】 volcano Hoy landscape, Nauru　新西兰最著名的火山景观之一。呈圆锥形，山顶火山口直径 400m。火山活动始于 200 万年前，自 19 世纪 30 年代以来，一直处于活动状态，隔年就有一次剧烈的活动，在火山口内重新造成次生火山锥。当地土著毛利人，将它视作神明，每年有祭祀仪式。1839 年英国植物学家比德维尔登上瑙鲁霍伊火山顶峰，为此当地土著人士怒不可遏。当时火山再次爆发持续了半小时。1887 年毛利人为了维护山的神圣，不让欧洲人把火山分片出售，就以瑙鲁霍伊等 3 座火山献给国家。1894 年新西兰正式挂牌建立汤加罗国家公园。毛利人的信仰，拯救了火山瑰宝，它也默默地奉献，展示了它的自然与文化。



瑙鲁霍伊火山景观

【巨人之堤玄武岩柱状节理景观】 Giant's Causeway basalt columnar joint landscape　巨人之堤是玄武岩柱状节理形成的一种景观。位于爱尔兰安特里姆群西北海岸。大约在 5000 万年前火山喷发溢出炽热的玄武岩流，逐渐冷却收缩呈六边形或五边形的裂缝，从而形成规则六边形或五边形石柱，即柱状节理。沿着海岸线的玄武岩石柱，犹如一道通向大海的天然阶梯。石柱宽度约为 0.45m 左右，高出海平面 6～12m，约有千根石柱，也有部分隐设在水下。巨人之堤列为世界自然遗产。中国也有许多玄武岩石柱景观，如南京六合，福建漳州牛头山、大嶂山，云南腾冲等地。



巨人之堤景观

【澎湖火山群景观】 Penghu volcanic cluster landscape　澎湖地处台湾海峡，共由 64 个玄武岩岛屿组成。火山喷发年代为距今 16.2～10.5Ma 的新近纪中新世，它与大陆东部的南京、漳州的火山属于同一时期喷发的产物。澎湖湾玄武岩景观特色是柱状节理与海蚀地貌。柱状节理的排列方式有多样性，如员贝屿玄武岩的塔状柱状节理，七美屿玄武岩的辐射柱状节理，西屿的弧形柱状节里。各岛屿的玄武岩海蚀地貌到处可见，如海蚀洞、海蚀石门、海蚀岩柱等。澎湖玄武岩研究程度较高，陈培源、李寄嵎均有专论发表。澎湖为台湾著名旅游区，已建澎湖地质公园。

【大屯火山群景观】 Dadun volcanic cluster landscape　台湾著名的火山景观。位于台湾岛之西北端，台北市及其邻近地区，由 20 余座圆形火山锥组成。其中七星山火山海拔 1120m；大屯火山海拔 1081m，内有四个寄生火山；面天山火山有两个连结的火山口，具完整的漏斗状形态。观音山火山、大屯火山的熔岩流阻塞了淡水河形成了关渡之美景。大屯火山群时代主要为新近纪末到第四纪。该火山群有丰富的地热、温泉，温泉的温度从 30℃至沸点。大屯火山主要是各种类型的安山岩，其中草岭山火山为白榴玄武岩。后火山作用明显，有喷气现象，喷气孔中有 H_2S、S、SO_3、CO_2 等气体，气孔有泉华（硫黄为主）。大屯火山群中心区已建成阳明山公园，面积

为 1156hm²。该公园具有规范管理体系和完善的解说系统，是台湾著名的旅游胜地。

【五大连池火山群景观】 Wudalianchi (Five Connected Lakes) volcanic cluster landscape 为中国著名的火山群景观之一。位于松嫩平原的东北缘，小兴安岭南麓的火山群，共有 14 座火山。沿北东和西北方向分布，面积达 800km²。该火山群主要特征是：①火山活动从更新世到全新世，其中有历史记载的火山为老黑山、火烧山。该火山于 1719 ~ 1721 年爆发，至今不到 300 年，属中国为数不多，有确切历史记载的火山之一(1719 年为清康熙五十八年)。②熔岩流景观多样、气势雄伟。绳状熔岩，块状、碎块状熔岩、平坦状熔岩构成“石龙”、“石海”、“翻花石”、“石塘”。喷气锥、“喷气碟”典型多样，属世界罕见。熔岩隧道地处寒温带称为“冰洞”，喷发的火山弹、熔岩饼类型繁多。③五大连池玄武岩为富钾火山岩，其中有含白榴石的玄武岩，1936 年由小仓免命名为石龙岩。④熔岩流阻塞河道(有一说原来也是湖泊)形成堰塞湖，或构成“温泊”，在南格拉球火山口内构成一个完整的小型的天池景观。⑤矿泉水饮用、药用效果非常好。五大连池是著名的火山风景旅游区，已批准为世界地质公园。



五大连池的火烧山火山口及翻花熔岩景观

【长白山天池景观】 Tianchi (Heavenly Lake) landscape in the Changbai Mountains 为一座休眠火山火口湖景观。著名的长白山天池是保存最完整的多成因复合火山，位于吉林东南部中朝边境。主峰将军峰海拔 2749m，位于朝鲜境内。天池火山经历了造盾(2.77 ~ 1.203MaBP)、造锥(0.58 ~ 0.04 MaBP)，中晚更新世和全新世喷发。全新世喷发为空落浮岩堆积。史书记载的 1668 年、1702 年喷发记录可信，其火山灰曾飘落到 150km 以外的朝鲜东海举镜城府一带。天池火山喷发三个阶段，其岩石从玄武质、粗面岩质到碱流质的演化。天池雄伟壮观，气势磅礴，2009 年批准为国家地质公园。



长白山天池景观

【海口石山火山群景观】 Shishan volcanic cluster landscape, Haikou 位于海口市南郊石山镇、永兴镇，共有 40 多座火山。其中有岩浆爆发的火山锥、盾火山，典型有风炉岭、昌道岭、雷虎岭、永茂岭等。也有蒸汽岩浆爆发的低平火山口，典型有双池岭、罗京盘。火山相伴发育了熔岩隧道，其数量与规模居全国首位，典型有七十二洞、仙人洞等。火山景观叠加了热带生态景观，火山与人相处形成火山与民俗文化。该火山群被称为中国唯一的热带海岛城市第四纪玄武岩火山博览大观园。其中马鞍岭主景区已成为海南著名火山旅游区。该火山群与湛江湖光岩已批准为中国雷琼世界地质公园。

【湛江湖光岩(玛珥)火口湖景观】 Huguangyan maar lake landscape, Zhanjiang 湛江湖光岩是一个火口湖。这种火口湖是由于炽热的岩浆与地下水相互作用，发生蒸气岩浆爆发而形成的低平火山口，又称玛珥。湖光岩火口湖面积为 2.3km²，水深达 22m。湖光岩是雷琼火山带中玛珥火山之一，常年积水永不干涸，具有自我净化的功能。



湛江湖光岩玛珥型火口湖景观

【大同火山群景观】 Datong volcanic cluster landscape 位于山西大同县、阳高县及河北阳原县境内的火山群。面积约 70km²，共有 32 座火山。该火山群喷发时代属于中更新世—上更新世(约 30 万年前至 10 万年前)。火山锥及玄武岩层的下伏地层为泥河湾组，上部为马兰黄土。根据上下地层接

触关系判断，大同火山群是马兰黄土堆积之前经过多次喷发活动的产物。岩石类型为拉斑玄武岩与碱性玄武岩，含有橄榄石包体与辉石巨晶。火山锥保护基本完好，其中昊天山、金山、黑山、马蹄山、狼窝山、阁老山最有名。



大同火山群景观

【云南腾冲火山群景观】 Tengchong volcanic cluster landscape, Yunnan　位于云南西部，横断山南部高黎贡山西侧山谷盆地中的火山群。全长90km，宽30km，有70余座火山锥，20余座保存火山口，其中打鹰山最高达2595m。马鞍山、黑空山、来风山形态最为完整，岩石以玄武岩为主，也有安山岩、粗玄岩等。火山喷发集中在3.7M～0.092MaBP。



云南腾冲火山群景观

【涠洲岛火山景观】 Weizhou island volcano landscape　位于广西北海市南部北部湾涠洲岛上的火山地貌景观。该岛由火山岩构成。既有岩浆喷发的火山，又有蒸气岩浆喷发的低平火山口，其中一个低平火山口部分已被海水浸没，而凝灰岩环岩壁裸露清楚。基底涌流凝灰岩的剖面具有十分典型的交错层、波状层、落石下陷构造和同生滑移构造，同时又有丰富的海蚀地貌，如海蚀洞、海蚀壁、海蚀通道、海蚀平台以及海积沙滩、岩堤、阶地等景观，其中海蚀墩是玄武质岩浆喷发溅落于涌流凝灰岩层上的玄武岩块，经海水侵蚀作用形成，玄武岩呈墩状、磨盘状块立于凝灰岩层之上。



涠洲岛上一个经海水浸没的低平火口

【南京火山景观】 Nanjing volcanoes landscape　南京火山是一个广义的概念，实代表苏皖新生代火山群，包括南京市南部的江宁方山，北部的六合、盱眙、仪征一带的火山以及安徽明光火山，共有20多座。南京火山一名最早由李希霍芬提出，安特生(Anderson，1871、1876)作过调查。火山年代大多属中新世。江宁方山由程裕祺(1948年)作过详细的火山地质学填图与岩石学的研究，发表有专著并编写方山火山考察指南，在我国火山地质学研究中具有历史意义。该区火山中南京六合已建国家地质公园，江宁方山火山为南京汤山方山国家地质公园的组成部分。六合玄武岩广泛发育柱状节理、桂子山柱状节理很早就评为金陵名胜之一，称为桂子山石柱林。瓜埠山柱状节理形成为奇妙的“石柱雄狮”，是一个新的景区。



南京火山景观

【雁荡山流纹岩火山地貌景观】 rhyolite landform landscape of the Yandang Mountains　位于浙江东南部台州与温州之间。雁荡山为白垩纪流纹岩组成的复活型破火山，先后有四期火山活动，依次为爆发形成熔结凝灰岩、喷溢形成巨厚的熔岩、爆发的空落凝灰岩、再次爆发形成熔结凝灰岩。最后又有侵入作用构成中央侵入体。四期喷发的岩石构成层圈状分布格局。经地壳抬升、断裂切割、崩落垮坍、风化剥蚀，形成叠峰、石门、天生桥、锐锋、独柱、奇特的象形石、崩坍或倒石堆积洞穴，U形和V形峡谷、瀑布等景观组

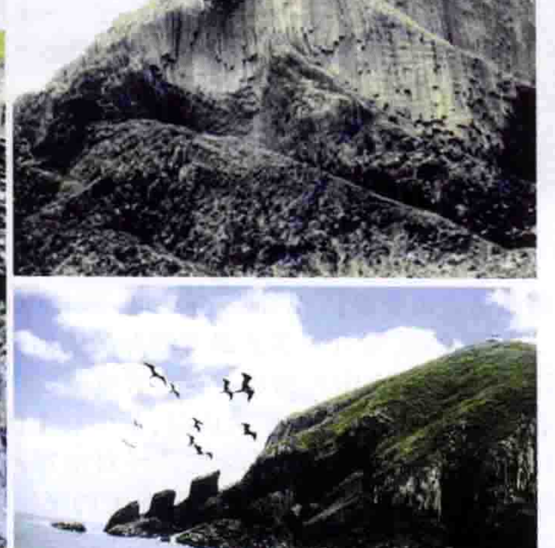
合。雁荡山破火山是中国东部中生代破火山的代表，其形成流纹岩地貌景观极具典型性。

【临海流纹质火山岩石柱景观】 Linhai rhyolitic stone columns landscape 位于浙江台州市境内。火山岩石柱景观即地质学上称为柱状节理，一般出现在玄武岩地区，但临海桃渚大堪头地区火山岩石柱则为流纹质火山岩(岩石名称为碎斑熔岩)，故称临海流纹质火山岩石柱景观。该石柱在20世纪70年代发现，分布面积达4km²。石柱六边形态规整，出露高度1m到10m，构成万柱峰、千柱岩、石柱谷、石柱飞瀑，令人称奇。大湛头已建成为临海桃渚国家地质公园的一个景区。




临海流纹质火山岩石柱景观

【漳州滨海火山景观】 Zhangzhou volcano landscape, Zhangzhou 位于福州漳州市龙海、佛昙、会流一带的火山景观。为中新世玄武岩。其中牛头山火山口极为典型。火山口位于海边，裸露的玄武岩石柱排列成一个火山口，其同位素年龄为：11.7Ma、13.8Ma、16.7Ma、17.9Ma、19.2MaB.P.，属中新世早期和中期。漳州火山景观中，石桂景观(柱状节理)丰富，南碇岛全由玄武岩石柱组成，气势宏伟；无根的熔岩池数量较多，具有典型性。漳州火山与隔海澎湖火山为同时期喷发，有许多共性，又各具特色。

漳州漳浦南碇岛玄武岩石柱景观

【香港西贡流纹质火山岩石柱景观】 Sai Kung rhyolitic stone columns landscape, Hong Kong 香港西贡有一个中生代复活型破火山口，该破火山口的中央部位出露大面积的流纹质火山岩的柱状节理，构成石

柱景观。其特点是分布面积巨大，石柱较规整、粗大。由石柱构成了许多小岛，发育海蚀石柱洞穴、石柱拱、石柱海上一线天等景观。许多小岛上的石柱，因断陷作用已没入海面以下，成为海里石柱。在香港国际大都会中保存这一奇景，实为罕见。2009 年已批准为国家地质公园，2011 年成为世界地质公园。



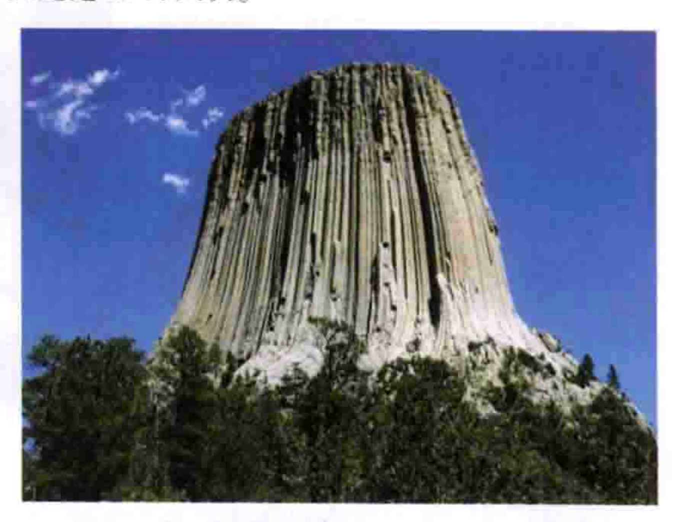
香港西贡流纹质火山岩石柱景观

【大嶂山玄武岩石柱景观】 Mount Dazhang basalt columns landscape 位于福建福鼎市，为一玄武质岩石形成的巨型柱状节理景观。石柱出露面积 0.21km^2，从海拔 407m 至 604m，连续出露，石柱出露高度近 200m，均为五边形和六边形，柱体直径多大于 60cm，规整粗大。在地质上属于新近纪火山颈，侵入白垩纪石帽山组凝灰岩中，岩石为含有橄榄岩地幔包体的玄武岩及角砾熔岩—细粒的辉绿玢岩—含巨斑的辉绿玢岩。构成石柱的岩石为岩颈中央相的辉绿玢岩。这处由柱状节理构成的石柱景观，可与美国怀俄明州“魔鬼塔”相媲美，具有重要的地质学意义与美学观赏价值。该处原为一大型采石场，经陈安泽呼吁，计划实行限制性开采，期望能留下我国最壮观的辉绿玢岩火山颈石柱景观。经精心景观设计，精心塑造，将可建成高于美国“魔鬼塔”的世界第一石“塔”的中国“魔鬼塔”。



福建大嶂山玄武岩石柱地貌景观

【美国怀俄明“魔鬼塔”景观】 devils tower landscape, Wyoming, U. S. A 位于美国怀俄明州西北的大牧场上，是约 5000 万年前的一个玄武岩质火山颈。当玄武质熔岩冷却时，因岩石收缩产生了柱状解理，从而构成一根根紧密排列，粗大的六方或五方形石柱，后来周围岩石因风化而被剥蚀，火山颈露了出来，构成了一座由石柱组成一座基部直径为 300m，高出平地 265m，顶部直径为 85m 的高大石“塔”，在 160km 外都能看到，当地人称它为“魔鬼塔”，已成为闻名世界的地貌景观奇观，每年接待游人超过 60 万人次。



美国怀俄明“魔鬼塔”地貌景观

【浮山粗面岩破火山景观】 Fushan trachyte caldera landscape 位于安徽枞阳县，这是一个由粗面质火山岩构成的破火山口。浮山粗面岩在地层学上被定为浮山组，其喷发年代为距今 110Ma 左右，是长江中游火山岩带晚期喷发的代表性产物。浮山破火山喷溢、爆发的各类岩石呈环状分布，而中央出露一钟状山体，是破火山沉陷之后复活期的产物，所以浮山是复活型破火山。在破火山地质与岩石的基础上发育了叠嶂、峭壁、岩廊、怪石、异洞、天生桥等，具有地质科学意义和美学价值，并与幽谷、秀溪、湖荡相融合。浮山为安徽省五大名山之一，为国家地质公园。

3.8 冰川冰缘地貌景观旅游资源

【冰川遗迹地貌景观】 glacial remains landscape 冰川在其发生、发展和消亡过程中由侵蚀和堆积物形成的地貌景观。如由冰蚀作用产生的“U”型谷、角峰、刃脊、冰斗、羊背石、冰蚀凹地等；由冰积作用形成的侧碛、中碛、底碛、终碛、冰川漂砾等；由冰水沉积作用形成的鼓丘、冰砾阜、冰水扇、冰水窝穴、冰水扇。冰蚀、冰碛和冰水沉积地貌等都属于冰川遗迹地貌景观。对冰川遗迹的研究和鉴定，可

以了解古冰川活动情况和古气候变化规律。冰川遗迹景观的科学普及、科学研究价值高，美学观赏价值高，是十分重要的旅游资源。四川海螺沟国家地质公园、四川四姑娘山国家地质公园、四川九寨沟国家地质公园、江西庐山国家地质公园都有典型的冰川遗迹地貌景观。

【雪线】 snow line　又称均衡线。是年降雪量等于年消融量的界线。雪线以上年降雪量大于年消融量，所以常年积雪。雪线以下年降雪量小于年消融量，不能常年积雪，只能季节性积雪。受温度、降水量及地形的影响，雪线高度在不同地区是不同的。坡向、雪线高度是衡量一个地方能否形成冰川的最重要条件。



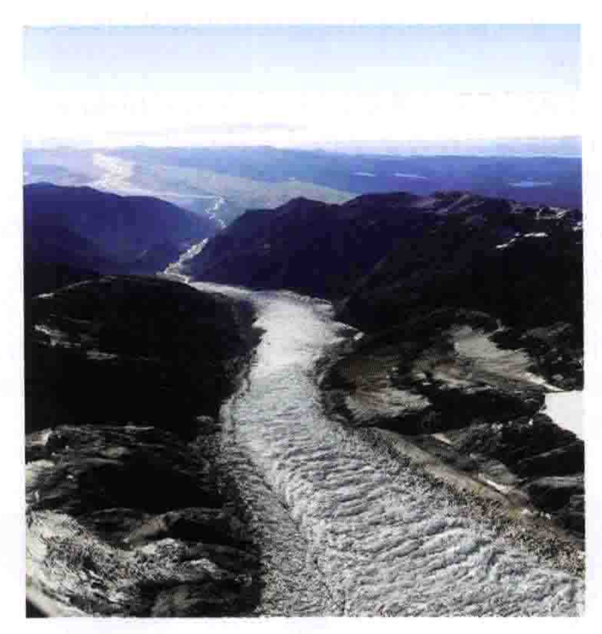
青藏高原冰川雪线景观(4200m)

【古冰川】 ancient glaciers　形成于现代冰川之前的冰川。地质历史时期曾发育过多次大的冰期，如震旦纪冰期、石炭—二叠纪冰期及第四纪冰期等。在冰期时间段内，地球上曾广泛发育冰川，而现代仅保留部分冰川作用的遗迹。一般情况下，将正活动着的现代冰川之前的冰川都称为古冰川。



青藏高原当雄更新世古冰川景观
（冰川槽谷、终碛堤组成）

【现代冰川】 modern glaciers　为现在仍在发展、发育着的冰川。与古冰川相对应。主要分布在两极及一些高山地区，约占陆地面积的 10% 左右，共达 1600 万 km^2，集中了全球约 85% 的淡水资源。（见下页新西兰塔斯曼现代冰川和山岳冰川景观等）



新西兰塔斯曼现代冰川景观

【极地冰川】 polar glacier　发育于地球两极地区的冰川。一般指南极大陆冰川与北极格陵兰岛冰川。



南极极地冰川景观(刘晓春摄)

【山岳冰川】 alpine glacier　主要指分布在中低纬度高山地带的冰川。冰川呈线(带)状，流动于山间低洼的谷地之处。按其发育规模及形态又可分为：冰斗冰川、悬冰川、山谷冰川、平顶冰川。

【海洋性冰川】 marine glacier　分布在海洋气候地带的冰川。由冰川学家施雅风提出一种冰川分类方法，根据冰川发育区的气候特征分为海洋性冰川与大陆性冰川。海洋性冰川受海洋性季风气候影响大，因此带来大量雨水，冰川累积和消融速度快，由于冰川运动速度较快，常引发自然灾害。

【大陆性冰川】 continental glacier　指内陆干旱地区的冰川。区内降水量少(几百毫米以内)，雪线相对较高，冰温低(零下8~10℃)，冰川运动以冰内晶面变形为主，冰底是冻结的，故冰川侵蚀较弱，冰川流动漫，稳定性高。

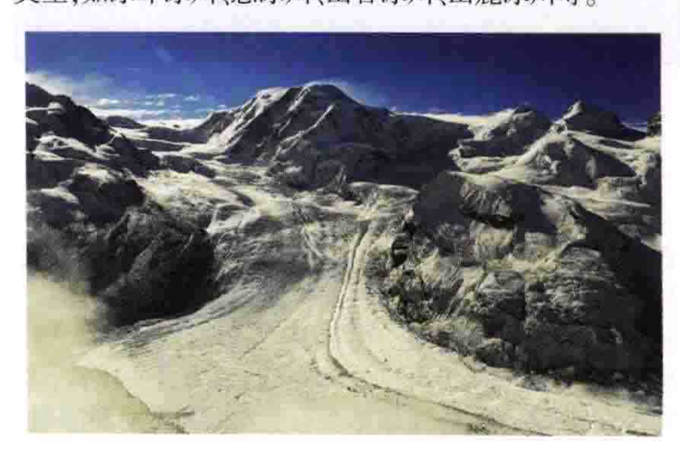


山岳冰川景观



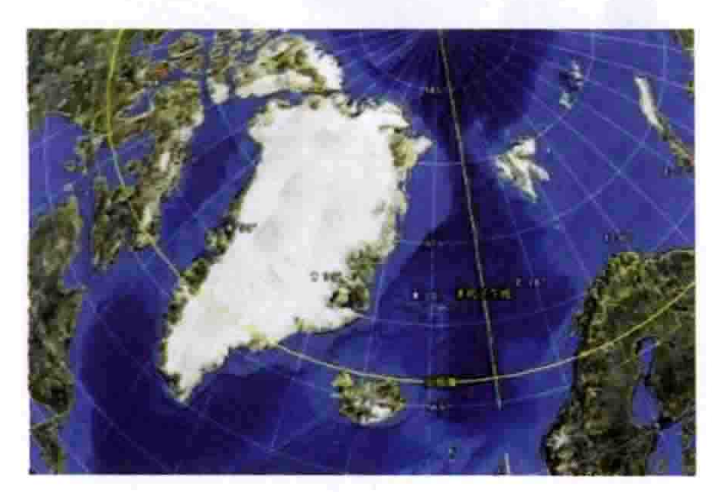
四川西部海螺沟现代海洋性冰川景观

【高山冰川】 mountain glacier　发育于山区、形态受地形限制的冰川。多分布于中、低纬度高山区域。其特点：规模较小、雪线较高，积累区不大，补给区和消融区界线明显，冰川以重力流方式向下运动，运动速度和能量较大，冰蚀作用强。可分布在山地的不同部位，形成多种类型，如冰斗冰川、悬冰川、山谷冰川、山麓冰川等。



瑞士阿尔卑斯山戈尔内冰川景观

【冰盖】 ice sheet　又称大陆冰盖。覆盖面积超过 5 万 km^2 的冰川称为冰盖。冰盖的冰层厚度巨大，表面呈盾形，由厚达二三千米的巨厚中心冰层向四周流动。如南极冰盖和格陵兰冰盖等。



格陵兰冰盖

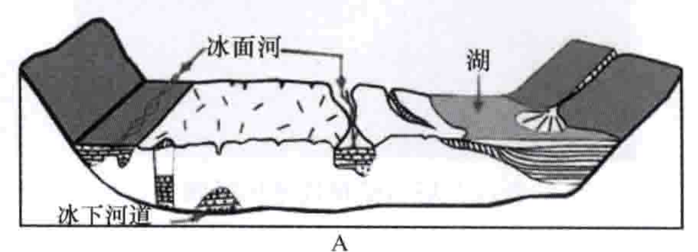
【冰帽】 ice cap　又称冰冠、冰穹。是一种规模比冰盖小，外形与其相似，而穹形更为突出的覆盖型冰川。在压力不均匀情况下，冰体内的冰从中心向四周呈放射状漫流。它是大陆冰盖和山岳冰川的过渡类型，多分布在一些高原和高纬度的岛屿上，故又有高原冰帽和岛屿冰帽之分。



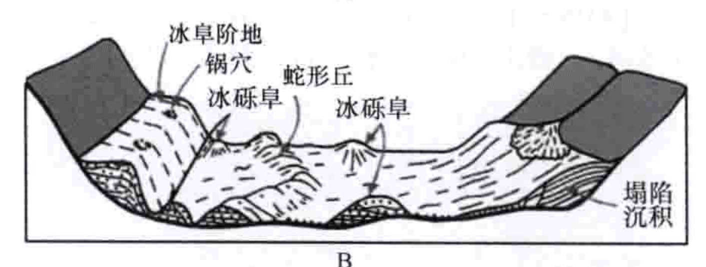
川西沙鲁里山北段的更新世白玉冰帽冰川遗迹景观（由冰蚀湖群及冰川漂砾群组成，约 3000km^2）

【冰斗冰川景观】 cirque glacier landscape　发育在山坡或谷源呈围椅状洼地中的冰川。规模中等，大的面积可达 10km^2 以上，小的不足 1km^2。轮廓近似于卵圆形，有时呈三角形。由冰斗内长期积雪而成。表面常呈凹形，向冰川出口处微倾，但无明显的冰舌，多分布在雪线附近，主要靠冰斗后壁发生的雪崩和冰崩补给。在气候适当时可以演化成山谷冰川或冰斗-山谷冰川。

【冰砾阜阶地景观】 kame terrace landscape　分布于冰川谷两侧或高地的边缘冰砾阜上的阶地构成的景观。当冰川后退时，冰融水在冰川谷两侧形成溪流，这种水流在谷壁与冰川之间堆积具有一定层次的冰水堆积物。当冰川全部融化后，堆积物的前缘（即与冰川相接触的面）因失去支撑而垮塌，形成陡坎。整个形态与河流阶地相似，故称冰砾阜阶地。其呈长条形分布于冰川谷两侧，向下游逐渐降低，与冰水扇相连。



A



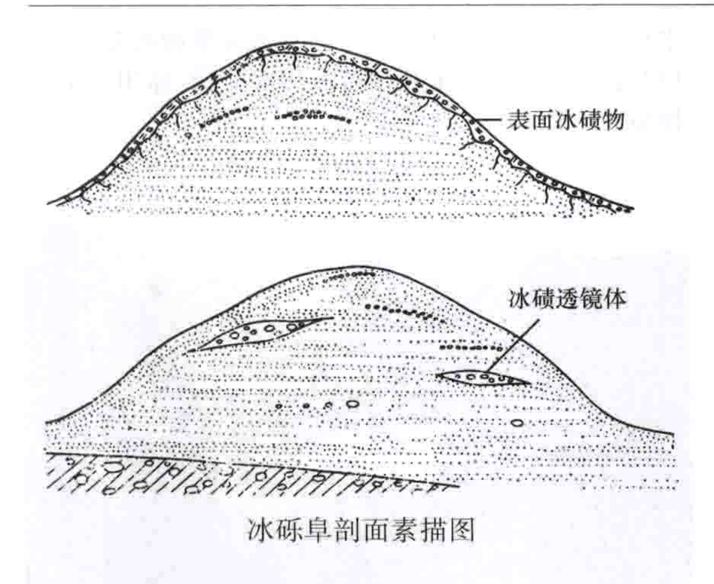
B

古冰川遗迹的成因图解（据 Flint，1971）

【蛇形丘景观】 esker landscape　发育在大陆冰川区的一种冰水堆积地貌景观。外貌像铁路路基那样狭窄的长条状高地。它是由冰水携带的物质经过分选和冲洗的砾石、砂所组成，有明显的不均匀的斜交层理。

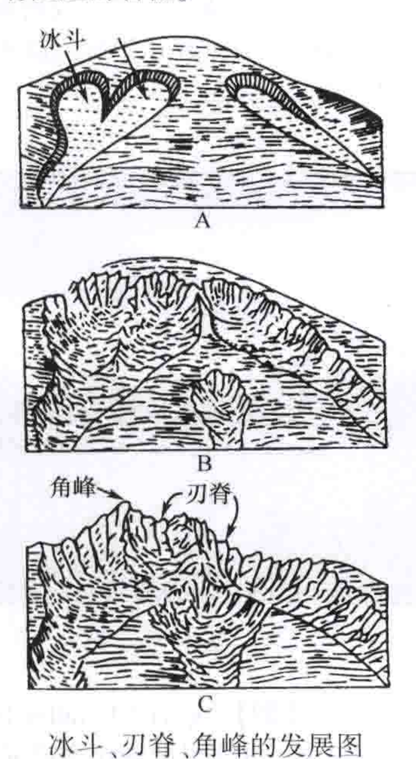
【冰水锅穴景观】 moulin; glacial pothole landscape　冰水平原表面和冰川两侧冰砾阜上发育的锅状凹地景观。是冰水河流沉积物和冰砾阜内埋藏的死冰块因气候转暖而融解，覆盖物塌陷或冰水冲蚀作用所成。锅穴的平面近圆形，锅穴直径大小不等，一般为数米或数十米，深仅数米。排列成行的锅穴称为锅穴链。按其形态和规模，又可分为碟坑、锅状坑及盆坑等。

【冰砾阜景观】 kame landscape　由冰川形成的一种平顶圆形长条形的丘陵地貌景观。其直径约为 0.1～2km，高 5～70m，边坡较陡，常杂乱的成群分布于山岳冰川或大陆冰川的边缘靠近终碛的地方。冰砾阜由亚砂土、砂及细砾所组成，具有明显的各种形态的层理。冰砾阜内常夹有冰碛泥砾透镜体，而大部分冰砾阜表面还覆盖冰碛物。



冰砾阜剖面素描图

【冰斗景观】 cirque landscape 冰川在雪线附近塑造的椭圆形基岩洼地构成的景观。是雪蚀与冰川剥蚀的结果。最初形成雪斑，经进一步的冰川刨蚀与磨蚀作用而形成冰斗。典型的冰斗由岩盆、岩壁和冰坎组成。底部为岩盆，平面呈半圆形，三面为峭壁相围，出口处有突起的岩槛。



冰斗、刃脊、角峰的发展图

【刃脊景观】 arete; knife-edge crest landscape 冰川侵蚀形成的外形似刀刃状山脊的一种地貌景观。在相邻两个冰斗或冰川谷的发育过程中，斗壁不断后退，结果使相邻两个冰斗相互靠拢，致使冰斗谷之间的分水岭愈来愈窄，最后形成像鱼鳍刀背一样的山脊，称为刃脊，其构成的景观称刃脊景观。

【角峰景观】 horn peak landscape 冰川侵蚀形成的外形似尖角山峰的一种地貌景观。由3个或3个以上的冰斗发展所构成的尖锐山峰，因其外貌多呈尖角状的山峰，故称为角峰。


瑞士阿尔卑斯山马特宏峰的角峰景观

【悬谷景观】 hanging valley landscape 支冰川谷底高悬于主冰槽谷的谷坡上的一种地貌景观。悬谷的成因与支谷冰川的下蚀能力远小于主谷冰川的下蚀能力有关。

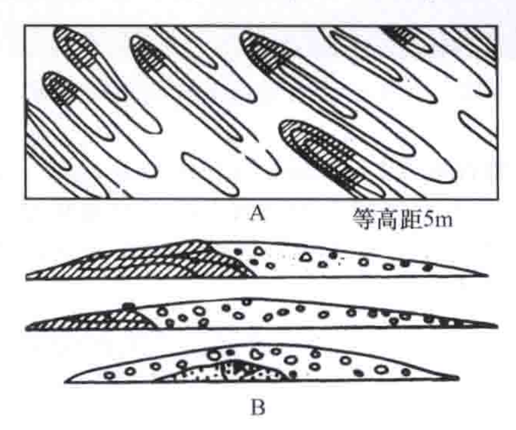

川西折多山的冰川悬谷（照片上部两个U形谷地）

【冰川湖沉积】 glacio-lacustrine deposits landscape 由冰川湖形成的沉积物。包括三角洲沉积、湖底沉积、湖滨沉积等类型。与普通湖泊相比，冰湖三角洲沉积中常含冰川砾石，而湖底沉积常形成粗细相间的纹理层。

【冰川纹泥景观】 glacial varve landscape 由冰川融水湖中堆积形成的纹状泥层构成的景观。在夏季，冰川融化强烈，冰水充沛，搬运能力强，把大量泥沙搬到湖中，细的颗粒很快就沉于湖底，但黏土仍漂浮水中。到冬季，黏土才慢慢地在沙上沉积下来，形成一层粗一层细的年层。第二年又重复这个过程。这种沉积作用年复一年的进行，就形成了粗细相间，层理极薄的纹泥，又称季候泥。

【冰水三角洲景观】 outwash delta landscape; fluvio-glacial delta landscape　冰川融水河流堆积作用形成的三角洲地貌景观。当冰川融水形成的河流流入湖中时，在湖岸边就会产生冰水三角洲沉积，这种沉积与普通三角洲沉积没有多大差别。所不同者只是冰水三角洲沉积含有冰川砾石。

【鼓丘景观】 drumlin landscape　由冰碛物构成的鼓状丘地貌景观。一般指由黏土含量较高的停积型冰碛所构成的椭圆形丘陵。椭圆长轴与水流方向一致。其大小差别很大，高度由几米到几十米，长度由几百米到一二千米。鼓丘往往成群的分布于大陆冰川前端终碛堤之内。山岳冰川区少见。



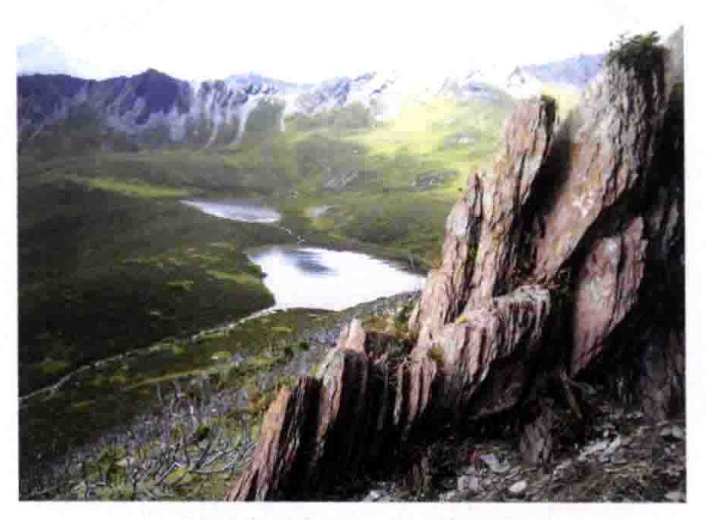
鼓丘的平面(A)及断面(B)图

【冰川湖景观】 glacial lake landscape　由冰川作用形成的湖泊景观。如冰川区小型山地湖泊，有侵蚀和堆积之分，前者是指由冰川侵蚀而成的围椅状洼地(即冰斗)中的湖泊。后者是由冰碛物堵塞冰川槽谷积水而成的一类湖泊，多分布在高山冰川发育区域。



川西理塘巴尼措现代冰川前缘槽谷中分布的串珠状冰川湖景观

【冰蚀湖景观】 ice-scoured lake landscape　冰川侵蚀凹地积水构成的一种地貌景观。在高山或高纬地区，冰川运动过程中刨蚀、掘蚀地面产生的凹地积水形成的湖泊称冰蚀湖。一般湖盆为坚硬的基岩，盆壁与盆底的基岩面上往往有冰川磨光面、冰川刻槽和擦痕。



川西高原大雪山地区冰蚀湖

【冰川堰塞湖景观】 glacier dammed lake landscape　由冰川引起的堆积物堵塞河道而成的湖泊构成的地貌景观。是山区湖的一种。如西藏波密县的古乡错堰塞湖，新疆天山天池等。



西藏古乡错冰川堰塞湖景观

【冰川U形谷景观】 glacial U valley landscape　又称冰川槽谷景观。由冰川侵蚀作用形成U形的谷地构成的景观。是山岳冰川区分布最广的地形，山谷宽阔、平直、横剖面呈“U”字形。冰蚀谷一般改造冰期前的河谷或山谷而成，由于冰川的挖掘和锉磨作用，谷地变直并加深、加宽，谷壁变陡，谷底变平，横剖面变为“U”字形。在谷底和谷坡的基岩上，多有磨光面和冰川擦痕。



江西庐山王家坡古冰川槽谷景观

【围谷景观】 zirkustal; firn basin; icehouse landscape　即冰窖，又称粒雪盆。是山谷冰川发源处屯冰的基岩凹地构成的一种地貌景观。其特点是：三面环山、底部较平坦，出口和冰川谷相连。

【套谷景观】 graciated valley-in-valley landscape　又称冰川谷中谷景观。后期冰川侵蚀了前期冰川谷，谷地下切，形成新谷套在旧谷中的现象。它的形成过程为最初的谷地被冰川侵蚀形成冰川谷，这次冰川退去后，河流切割了老的冰川谷，成为U形谷中叠套V形谷的态势；当下一次冰川推进到此时，冰川遂将河流形成的V形谷改造成新的U形谷，形成先后两次冰川侵蚀成的谷地叠套现象。

【冰碛丘陵景观】 moraine hills; hillock moraine landscape　由冰碛物构成的比高不大的波状起伏丘陵地貌景观。在丘陵之间常有宽浅的湖沼分布。冰碛丘陵的高低变化常与下伏基岩的起伏一致。

【侧碛堤景观】 lateral moraine bar landscape　冰川两侧的冰碛堤状地貌景观。由于冰川对谷壁的侵蚀作用及崩塌等作用使冰川两侧及冰川表面边缘聚集了大量碎屑物质，当冰川融化时，这些物质就以融坠的方式堆积在冰川谷两侧，形成与冰川平行的长堤状地形，称为侧碛堤。



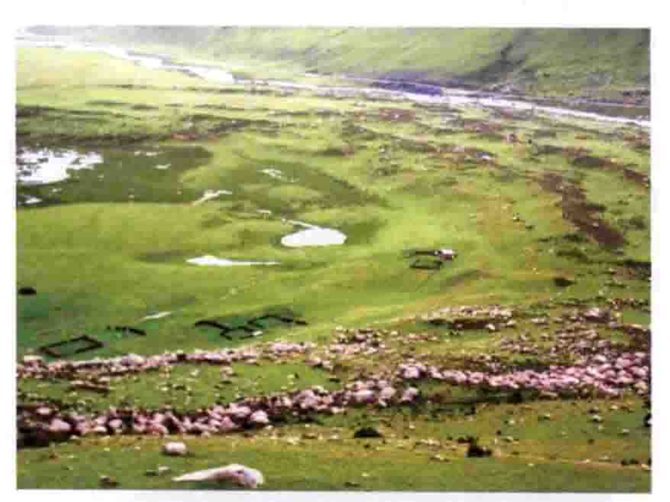
沙鲁里山北段晚更新世冰川侧碛堤景观（左侧垄状部分）

【中碛堤景观】 medial moraine bar landscape; interlobate moraine bar landscape　当两条或两条以上冰川相遇会合后，其中相邻的两道侧碛汇合在一起合并而成的堤状地貌景观。在冰川消融后，常形成沿冰川谷延伸的垄岗状地形，称为中碛堤。



中碛堤景观（白色冰川中间黑色带状砾石堆积）

【终碛堤景观】 end moraine bar landscape; block-packing landscape　冰川末端冰碛物构成的堤坝状地貌景观。当冰川末端补给与消融处于平衡时，冰碛物就会在冰舌前端堆积成弧形长堤，称为终碛堤。这种冰碛物叫终碛型冰碛，简称终碛，又可称为尾碛或前碛。



川西沙鲁里山北段昌台古冰川的4道终碛堤景观
（照片上部弧形黑色带状部分）

【冰砾扇景观】 moraine fan landscape　又称漂砾扇景观。多为在山麓冰泛消融时持续均匀后退过程中形成的扇形堆积体。冰川自某一地点掘蚀的砾石随冰流搬运沿途停积，冰融后，这种同源冰碛漂砾散布的范围同产地联系起来，在平面上呈扇形展布的一种地貌景观。其直径小者百余米，大者可达数百米至上千千米。


川西沙鲁里山北段的白玉措玛冰砾扇景观

【冰川泥石流景观】 glacier debris flow landscape　发育在现代冰川和积雪边缘地带，由冰雪融水或冰湖溃决洪水冲蚀形成的含有大量泥砂石块的特殊地貌景观。如西藏樟木地区所见。常发生在增温与融水集中的夏、秋季节，晴、阴、雨天均可产生。与暴雨泥石流相比，冰川泥石流具有规模大、流动时间长等特征。西藏波密古乡泥石流是我国著名的冰川泥石流，堵塞形成古乡湖。

【冰川溢口景观】 glacial spillway landscape　冰川槽谷侧旁的山脊或山坡低处所展现的U形缺口构成的地貌景观。在冰川充满槽谷时向侧旁溢流并对山脊或山坡进行铲刮磨蚀形成冰川溢口。冰川消融后冰川溢口则高悬于山脊或谷坡上。

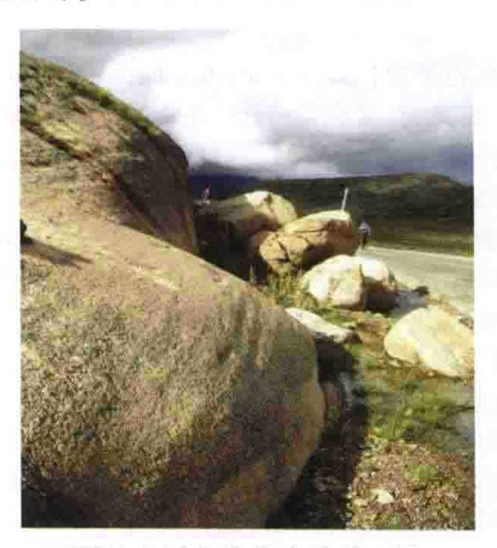
【鼻山尾景观】 crag and tail landscape　冰川流经较大的基岩岗上时，冰层未能全部把岗丘覆盖，其顶部露出冰面，迎冰坡及两侧均遭受冰流磨蚀，背冰面尾部堆积了冰碛物，牵延很远，整个岗丘形状如鼻，故名鼻山尾景观。



江西庐山地区的鞋山鼻山尾景观
（注：是否冰川形成有不同观点）

【冰水阶地景观】 outwash terrace landscape; fluvioglacial terrace landscape　冰川融水堆积或侵蚀作用形成的阶地地貌景观。冰期时的冰川侵蚀作用，以及冰原区基岩遭受的寒冻风化作用，形成大量碎屑物质，大大超过了以冰水形成的河流的负载能力，在冰前河谷中堆积。间冰期时，碎屑来源减少，水量增加，河水能量增强，而产生强烈的侵蚀作用，切割冰期时形成的堆积物而形成的阶地，即冰水阶地。

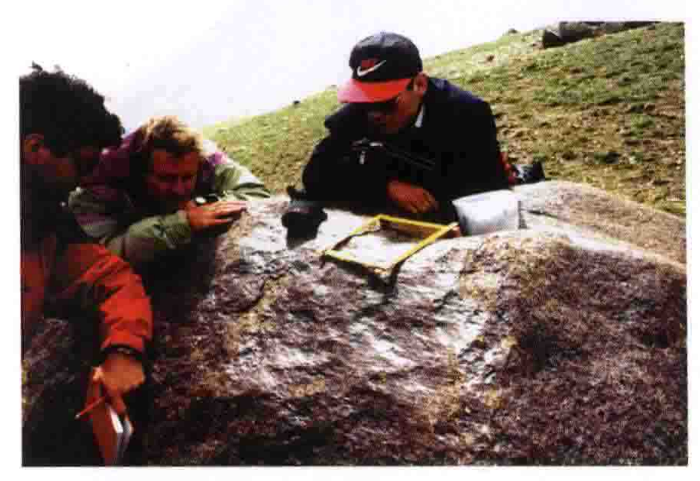
【冰溜遗迹景观】 remnants of glacial abraision landscape　冰川磨蚀作用留下的一种景观。冰川流动过程中，冰层内石块之间，石块、砂粒与冰底岩石之间互相碾磨、滑动和摩擦产生的磨光面、冰川擦痕、冰溜面、条痕石等。


川西沙鲁里山北段冰溜遗迹景观
（冰溜面、擦痕、冰碛砾石等）

【冰溜面景观】 glacial pavement landscape; abraded bedrock surface landscape　冰川磨蚀作用形成的一种景观。冰川流经基岩留下的磨光面，是基岩冰溜面的简称。为冰川流行的重要证据之一。肉眼观察，该面似乎极为光滑，在显微镜下则可见岩面上有无数细小擦痕。其磨光程度取决于磨料的颗粒度。


湖北神农架酒壶坪冰窖中的冰溜面景观
（铅笔为冰川运动方向）

【冰川擦痕景观】 glacial striae landscape; drift scratch landscape　冰川刻蚀作用形成的一种景观。冰川擦痕多保存在冰碛砾石表面和冰川槽谷两侧与底部的基岩上。多呈丁头鼠尾形，丁形擦痕的粗深一端多指向下游，细线一端指向上游。它是由冰川挟带的块石在运动时相互摩擦或与冰川槽谷基岩摩擦而成。擦痕长数厘米至1m，深度一般数毫米。借助擦痕可以识别冰川运动的方向。



西藏羊八井冰川砾石(石英岩)上冰川擦痕

【冰川漂砾景观】 glacial boulder landscape　冰碛物中巨大的石块构成的景观。直径可达数米至数十米。是由坠落在冰川上的石块被冰川搬运到消融区而沉积在地面上。漂砾的棱角多被磨圆，表面下凹，并有冰川擦痕。由于它是从很远的地方带来的，因此研究漂砾的岩石成分，可以了解其来源地区及冰川运动方向。



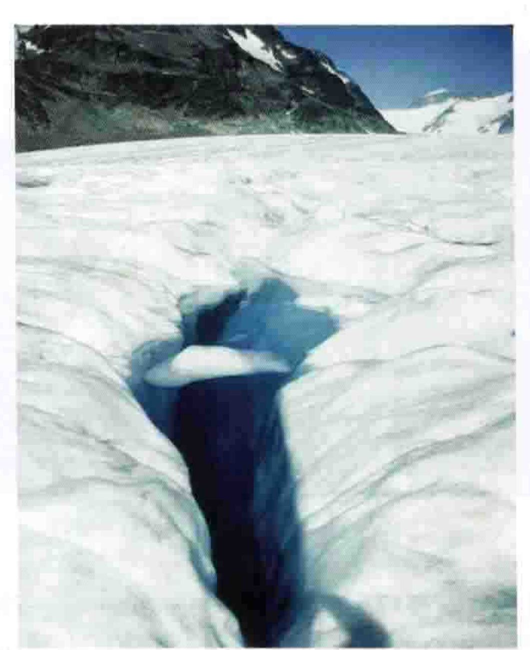
瑞士阿尔卑斯山前冰川漂砾景观(16m×13m×6m)

【冰川刻槽景观】 glacial groove landscape; dorr landscape　为冰川磨蚀、刻划的巨大凹槽构成的景观。它是由流动冰川携带的石块刻蚀冰川槽谷两壁而成。在较软岩石上发育得更好。这种粗大的刻槽，往往作为确定冰川运动的佐证。



川西海螺沟冰川槽谷左岸的冰川刻槽景观
(照片中部凹槽部分)

【冰裂隙景观】 glacial crevasse landscape　现代冰川表面裂缝构成的景观。冰川运动过程中，冰层受应力作用可形成裂隙。按其与冰川流向的关系可分为：垂直于冰川流向的横裂隙、平行于冰川流向的纵裂隙、与冰川流向斜交的斜裂隙和环粒雪盆分布的边缘裂隙等。



冰川裂隙景观

【变形石景观】 catagraph landscape; deformed pebble landscape　受冰川强大压力的挤压作用所形成的各种形态的畸形砾石构成的景观。李四光教授给各种畸形砾石冠以各种象征性的名称：灯盏石、马鞍石、熨斗石和躺椅石。后人又提出压坑石、压裂石及拖鞋石、猴子脸等名称。



冰川熨斗石

【羊背石景观】 roche moutonnée landscape; Saracen stone landscape　又称羊额石景观。因冰川磨蚀和挖掘，使一些比较坚硬均一的岩石形成微微突起的一系列基岩小丘，状似羊背、羊额的一类地貌景观。羊背石平面形状为椭圆形，长轴方向与冰川运动方向平行，两边坡度不对称，朝向冰川上源面坡度平缓，表面光滑，另一面则较陡，陡坎处岩石有压裂破碎的现象，因此羊背石可以指示冰川运动的方向。

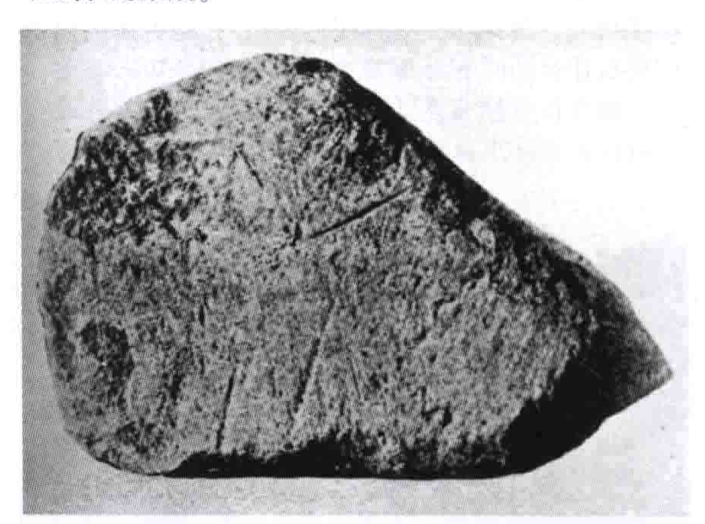


羊背石景观(据李四光)

【鲸背石景观】 whaleback landscape　一种和羊背石形态相似的冰蚀地貌景观。其特征为平面呈长椭圆形，最高点大致在椭圆形对称中心，长径与冰流方向相一致。它与羊背石不同点在于它的迎冰面与背冰面坡度相近，说明在形成过程中冰川以磨蚀作用为主，少有挖掘作用的结果。

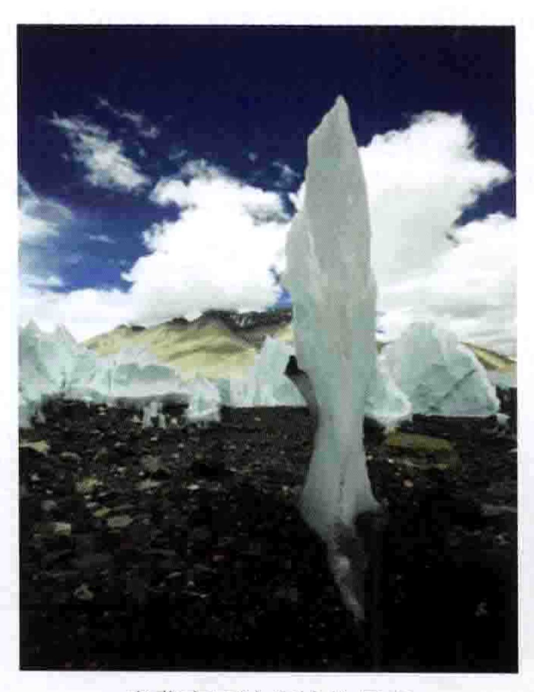
【卷毛岩景观】 roche moutonnée landscape; combinative name of Saracen stone landscape　是羊背石的组合名称。由成群的羊背石所组成的波状起伏地貌，从宏观看好像卷毛羊群。

【条痕石景观】 striated pebble landscape; abraded gravel landscape　在磨光面上刻蚀有冰川擦痕的砾石和石块。当冰碛物中的石块在一定压力下较长时间内沿一定方向移动，砾石表面被摩擦成光滑面和线状的条痕。



冰川条痕石(据李四光)

【冰柱景观】 icy column landscape　现代冰川移动时受到冰床地貌起伏的影响，上层硬脆的冰体受拉裂作用而产生冰隙，在两个冰隙之间突起像柱或峰的冰体景观。



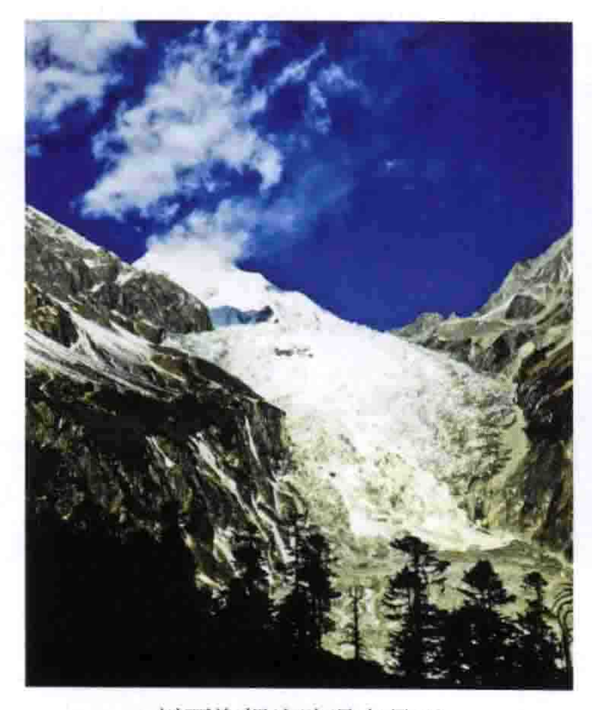
青藏高原冰川冰柱景观

【冰塔林景观】 ice tower forest landscape　现代冰川表面成群出现的冰塔景观。冰川末端由于消融而残留的塔状冰体，称为冰塔，众多冰塔组合称塔林。它往往已与冰舌分离。冰塔与冰塔之间往往密布冰碛，冰碛中多有死冰。



珠穆朗玛峰下绒布寺冰川冰塔林景观

【冰瀑布景观】 ice cascade landscape　现代冰川由冰构成的状若瀑布的景观。冰川流动到陡坡段，冰体呈坠落或滑落状态，如瀑布那样，称为冰瀑布。冰瀑布的上部冰川有许多裂隙，冰瀑布的下部有许多冰坠落体。冰瀑布可出现在冰川的中段，也可出现在冰舌部位。



川西海螺沟冰瀑布景观

【冰蘑菇景观】 ice mushroom landscape　冰川作用构成的状若蘑菇的一种景观。覆有大小石块的孤立冰柱，状似蘑菇，故名冰蘑菇。有人称之为冰桌。因较大体积的岩块覆盖在冰川上，引起差别消融，当周围的冰全部融化了，而大石块因为遮住了太阳辐射，其下的冰没有融化，就能形成大小不等的冰蘑菇。



新疆托木尔冰川冰蘑菇景观

【冰舌景观】 glacier tongue landscape　山岳冰川离开粒雪盆后的冰体部分，往往呈舌状，故名冰舌，这种景观称冰舌景观。与消融区大体相当，是冰川作用最活跃的一段。表面常有冰面流水，冰裂隙，冰内还能形成冰洞、冰钟乳、冰下河，其前端常因冰雪补给和消融对比的变化而变化，发生冰川的进退。



青海玉珠峰现代冰川冰舌景观

【冰桌景观】 glacial table landscape　由冰川作用形成的呈桌状岩块的景观。冰川表面大块砾石遮阴，冰面融化降低后，砾石被冰顶托成桌状的现象。也有人将冰碛物中巨大漂砾叠置在另一石块之上者称为冰桌。



江西庐山牯岭街的冰桌景观（据李四光，尚有不同解释）

【冰坎景观】 cross wall landscape; ice bar; riegel landscape　冰川谷地中的陡坎状景观。冰川顺槽谷流动,在冰前谷地的突起处,或冰床基岩坚硬段,冰川翻越而过,冰退后,则形成岩槛横亘谷底,或由一岸突入槽谷,高十数米至数百米。多道冰坎使冰川谷呈阶梯状,故又称"冰阶"。



江西庐山石门涧冰坎景观
(注:由李四光定名,其成因尚有不同观点)

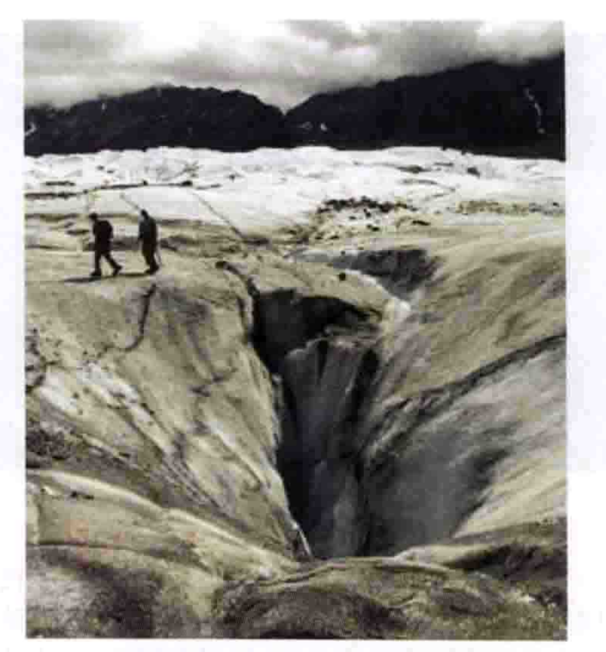
【冰锥景观】 icicle; ice cone; pingo landscape　又称泉冰锥景观。承压水通过地层、河湖冰面的裂隙流出地表,逐层冻结成冰,成为形似尖顶向上的锥体,称为冰锥。冰锥与冰丘不同,前者是水流至地表冻结成冰,后者是水流在地下冻结成冰核。

【冰洞景观】 ice cavern landscape　现代冰川冰体上形成的空洞景观。是冰内消融形成的冰川溶解现象之一。冰面河流可沿冰裂隙转入冰下,冰水沿着冰川裂缝流入冰川内部,就会产生冰内消融。冰内消融的结果,孕育出许多独特的冰川岩溶现象,如冰漏斗、冰井、冰隧道、冰洞和冰窗等。



川西海螺沟冰川冰洞景观

【冰井景观】 glacial well landscape　现代冰川上方的表碛因温度增高使其下部的冰遇热融化而成的洞穴的一种景观。



现代冰川上的冰井景观

【冰水臼景观】 glacial pothole landscape　冰川融水沿冰川裂隙下渗贯通,在冰川与基岩接触的表面上形成一层流速可达200km/h的高压水,高压水以低角度冲击岩床,形成涡旋流,裹带底碛砾石的冲击、磨蚀基岩形成深坑的一种景观。因形似舂米的臼而称为冰水臼。



瑞士阿尔卑斯山卢塞恩的冰水臼景观

【冰缘岩柱景观】 periglacial rock pillar landscape　又称冰缘岩凸。由冰劈和冻胀作用形成的突出于地面的柱状或条形岩体。一般高数十厘米至1~2m。有两种类型,一种是冰缘岩柱与下部基岩相连,由具有直向节理或裂隙发育的岩石,如玄武岩、砂岩、片岩和片麻岩等,在冰劈作用下形成的"单循环"冰缘岩柱,其本身未发生过铅直或水平移动。另一种与下部基岩不相连,为埋在冻土层内的长条形岩块经长期的多循环冻胀作用不断抬升而形成,岩高仅数十厘米,多呈倾斜状,不稳定。冰缘岩柱出现在冰劈作用强烈的多年冻土层,具有标志气候的意义。

【石冰川景观】 rock glacier landscape 由冰碛物构成的一种大型的冰缘地貌景观类型。呈长宽几十到几百米的舌状，从横剖面皆呈突起形，可以由冰碛再搬运或坡麓石堆冻融蠕动而成。前面坡度越陡说明其越活跃。



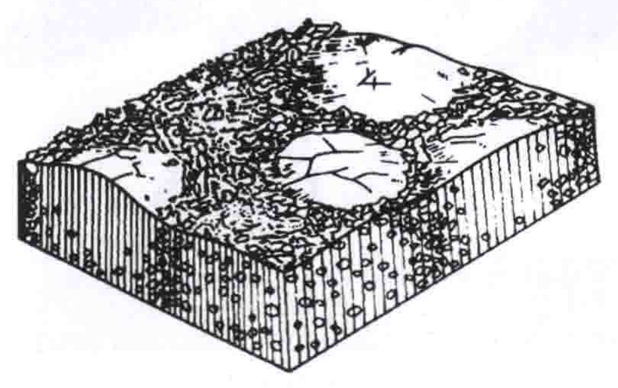
川西沙鲁里山北段的石冰川景观

【冰卷泥景观】 brodelboden landscape; involution landscape 泥沙层因冻融和挤压而发生的弯曲变形构成的景观。在永冻层上，当活动层从表面向下冻结时，因底部多年冻结层的顶阻，使中间未冻结的含水土层受挤压蠕动，产生的卷曲构造，称为冰卷泥。



青海兴海的冰卷泥景观

【石环景观】 stone ring landscape 一种冻土地貌景观。在冰缘地区的平缓而又粗细混杂的地表层，经冻融分选作用，泥土和小的岩屑集中在中间，较大的岩块就会被排挤到周边，呈多边形或近圆形，好像有人有意识的将石头弄成一圈，这种冻土地貌叫作石环。



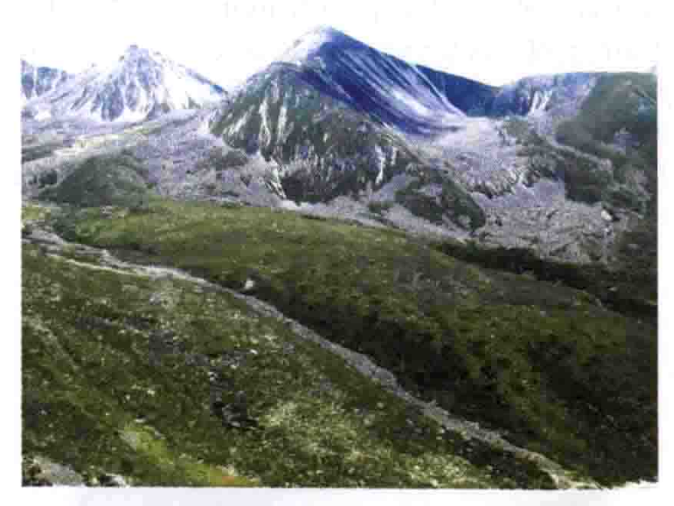
石环立体示意图

【石海景观】 block sea landscape; rock block field landscape 冻土区地貌景观的一种。冻土区常年处于负温，物理风化强烈，岩石长期处于负温（-5～-15℃）条件下被冰劈作用破坏，地面广泛裸露冻裂的岩块和碎石，称为石海。通常地面坡度小于10°，并没有发生水平移位。石海一般发育在块状岩石上，如花岗岩、玄武岩、砂岩、石英岩等。



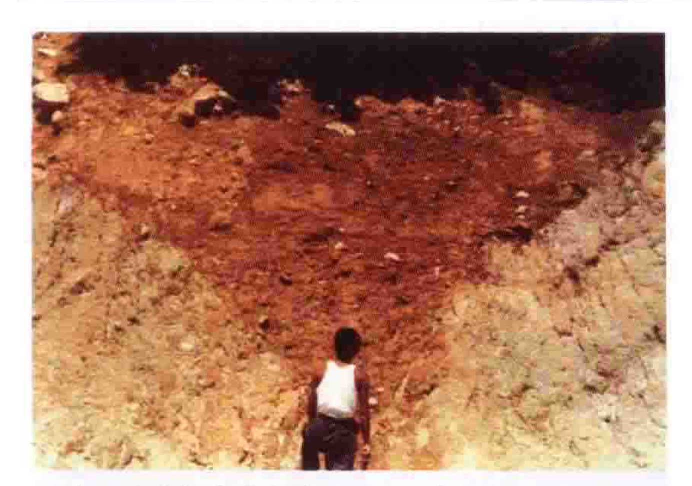
川西折多山的石海景观

【石河】 block stream; stone river landscape 冻土区地貌景观的一种。在冻土区，冰劈作用在地面形成裸露的岩块和碎石，这些岩块和碎石在重力作用下往沟谷洼地聚结成带，因冻胀、收缩和春季底土解冻等使石块整体往下蠕动，称为石河。



川西折多山石河景观（照片中下部灰白色带状部分）

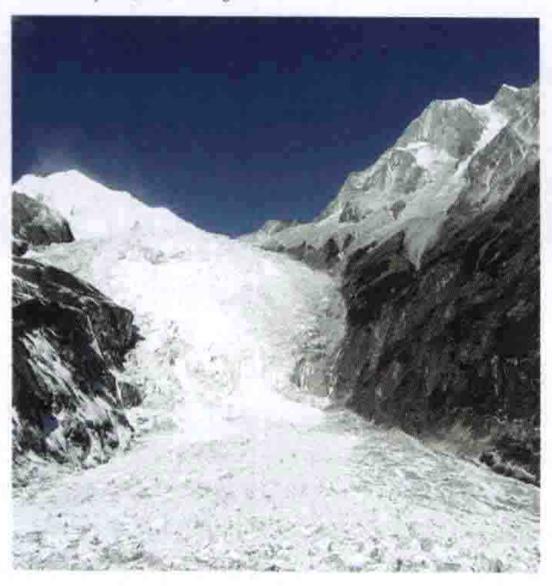
【冰楔】 ice wedge landscape 一种冰体贯穿于冻土活动层楔入永冻层，夏季融冰时下部也不融化的冰体构成的景观。在气温下降快，且持续严寒酷冷的气候条件下，注入负温状态下的岩石裂隙中的水会形成裂隙冰，通过冰体逐年冻结与融化交替过程使冰年层生长，使裂隙加宽加深，围岩受到挤压，冰贯穿活动层楔入永冻层，在夏季融冰时下部也不融化，即形成冰楔。



江西庐山庐林的古冰楔景观(注:对其成因尚有不同观点)

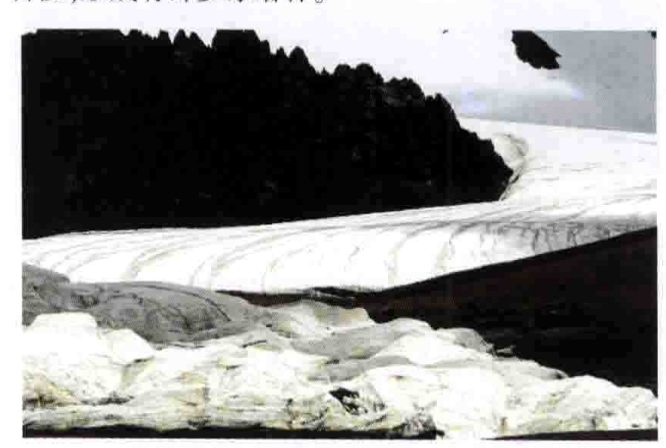
【冻土】 frozen earth; frozen ground landscape 年均温零摄氏度以下,水以冻结状态存在的土壤层。一般可分为短时冻土(数小时/数日以至半月)、季节冻土(半月至数月)以及多年冻土(数年至数万年以上)。

【海螺沟现代冰川景观】 Hailuogou modern glacier landscape 四川甘孜州泸定县境内的海螺沟冰川。为典型的海洋性冰川。在国内同纬度冰川中海拔最低,最低点为海拔2850m,是世界上仅存的低海拔冰川之一。冰川长14.7km,冰川舌伸入原始森林6km,冰川与森林共生。由于冰川运动,形成了冰石蘑菇、冰阶梯、冰刻槽、弧拱、冰珍珠湖、冰水晶宫、冰人冰兽等造型逼真的各类形态。海螺沟现代冰川有一宽1000多米的大冰瀑布,直落1080 m。海螺沟冰川发源的贡嘎山海拔为7556m,以花岗岩为主,基岩裸露,角峰、刃脊和冰斗等冰蚀地貌发育。山麓有现代冰川159条,其中著名的有海螺沟一号冰川、贡巴冰川、巴旺冰川、燕子沟冰川和靡子沟冰川,冰层厚度达150~300 m,十分壮观。



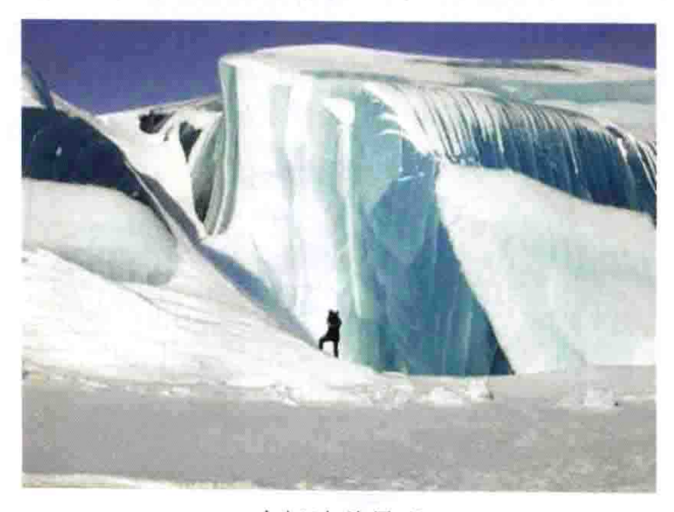
海螺沟冰川景观

【普若岗日冰川景观】 Purog Kangri ice field landscape 该冰川为藏北高原最大的由数个冰帽型冰川组合成的大冰原。覆盖总面积422.158km^2,是中低纬度地区少见的冰原,冰储量约52.15km^3。冰川雪线海拔5620~5860m。冰原呈辐射状向周围微切割的宽浅山谷溢出50多条长短不等的冰舌,延伸至半山谷或至山麓,末端海拔一般为5350~5800m,最大的可伸至山麓地带,形成宽尾状冰舌。在一些下伸较低的冰舌段,形成有许多冰塔林。



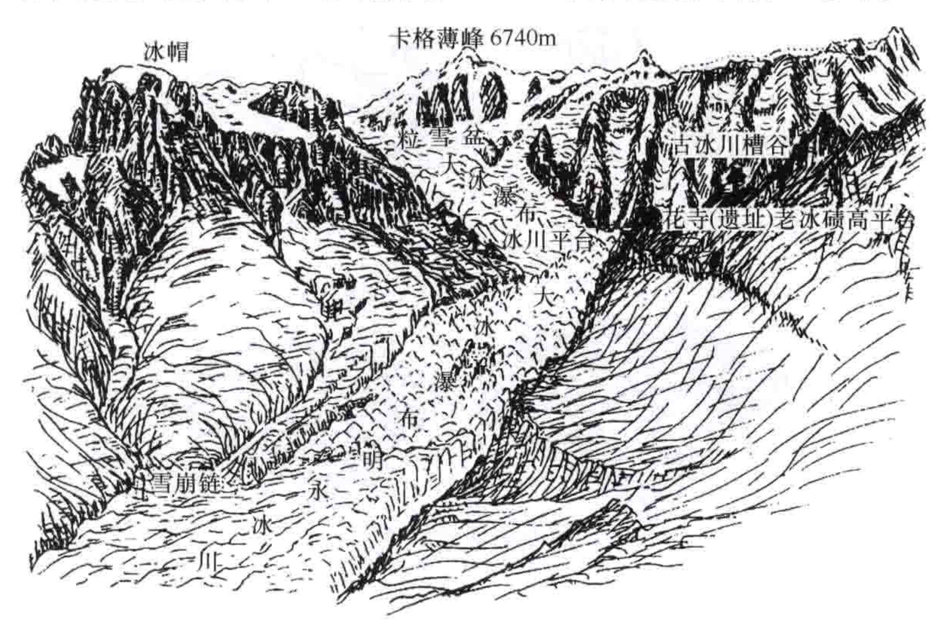
普若岗日冰川景观(据姚檀栋等)

【南极冰盖景观】 Antarctic ice sheet landscape 南极大陆的98%被冰雪覆盖着。经过科学家多年的测量计算,南极冰盖的总体积为2800万km^3,平均厚度为2000m,最大厚度为4800m。最厚的冰盖位于东南极洲的澳大利亚凯西站以东510km处。南极大陆常年被冰雪覆盖,使得南极大陆,特别是东南极洲形成一个穹状的高原,平均高度为2350m,成为地球上最高的大陆,比包括青藏高原在内的亚洲大陆的平均高度要高2.5倍。但是如果不计这巨大的冰盖,南极大陆的平均高度仅有410m,比整个地球上陆地的平均高度要低得多。南极洲的冰和雪是世界上最大的淡水库,全球90%的冰雪储存在这里,占整个地球表面淡水储量的72%。



南极冰盖景观

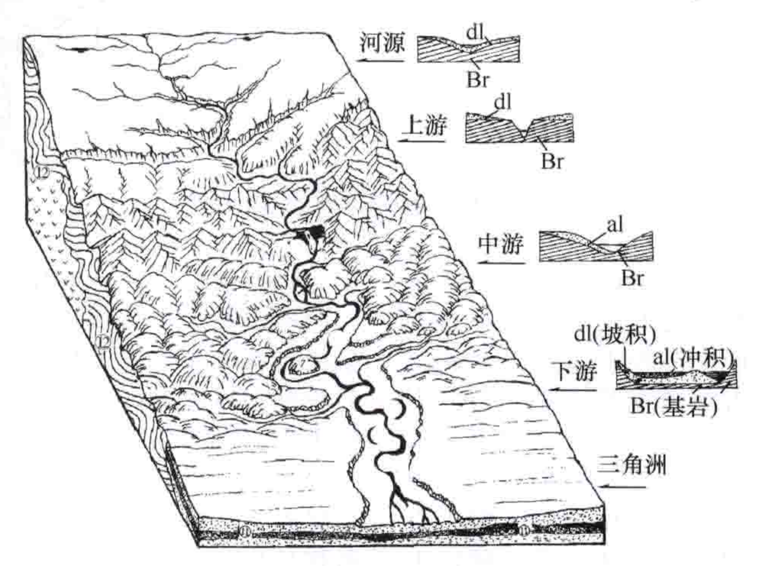
【明永冰川景观】 Mingyong glacier landscape 位于云南迪庆，是梅里雪山最长的冰川。长11.7km，末端海拔2660m，是目前横断山区第二条较长的冰川和海拔最低的季风海洋性冰川。也是云南省最大、最长和末端海拔最低的山谷冰川。高峰与冰川末端的高差达4080m左右，雪线以上山体宽1～3km，超过海拔6000m的高峰3座，海拔5000多米的高峰超过5座。高峰区气温低，推算卡格薄峰的年平均气温为-19.2℃，雪线海拔4800～5200m处的年平均气温约-3～5.6℃。大量冰雪溢出粒雪盆沿陡坡而下，形成具有两级巨大冰瀑布的山谷冰川。因其所处的雪线低，气温高，消融快，故其运动速度也快，其冰舌上部运动速度可达533m/a。靠降水而生存。到冬天，它的冰舌可以从海拔5500m往下延伸到海拔2800m处，离澜沧江面仅800多米。



明永冰川景观素描(据横断山科学考察报告)

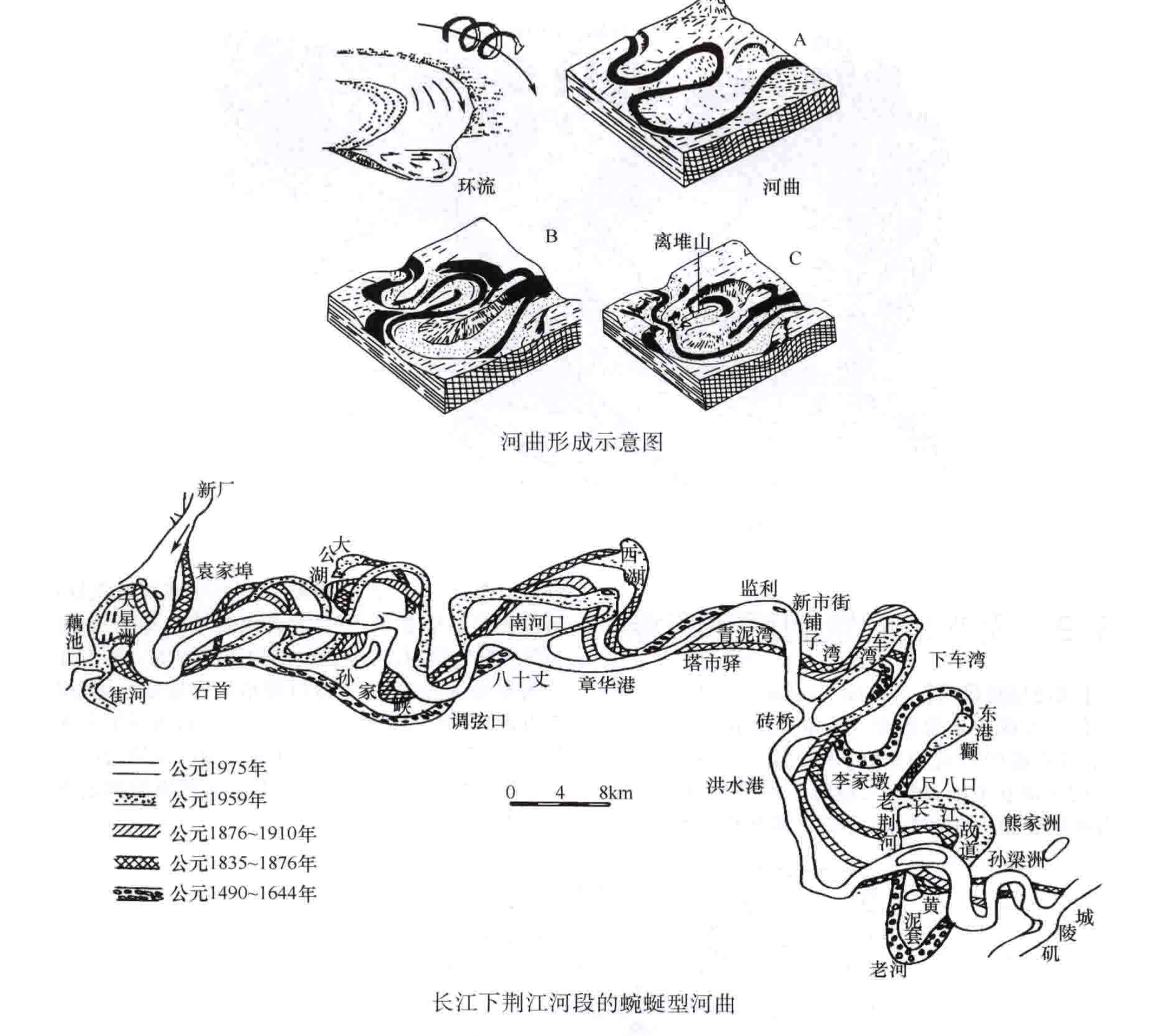
3.9 流水地貌景观旅游资源

【河流地貌景观】 fluvial landforms landscape 由河流作用形成的地貌景观。流水是塑造地表形态最活跃、最普遍的外营力，而河流是流水的主要形式。河流的水流在流动过程中，进行下切侵蚀和侧蚀，形成各种沟谷和曲流地貌景观；侵蚀-堆积作用形成河流阶地以及河漫滩、冲积扇和三角洲等堆积地貌景观。河流地貌是重要地质遗迹，可供游览观光、科学考察和漂流的风景河段，构成重要的旅游资源。如长江三峡国家地质公园、黄河壶口瀑布国家地质公园、陕西延川黄河蛇曲国家地质公园、河南郑州黄河国家地质公园等，都是以河流地貌景观为主题的地质公园。长江三峡邮轮游、马岭河漂流、大渡河漂流等都是重要的河流观光和漂流旅游。



河流地貌图解

【河曲景观】 meander landscape　又称曲流，蛇曲。一种曲折的河道构成的景观。是平原地区常见的河流形态，常见于河流的中下游，表示河流发育进入相对成熟期或老年期。在弯曲的河道上，水流常形成螺旋状前进的环流，使主流线偏向凹岸，形成向凹岸的强烈侵蚀，凸岸一侧因流速变缓，泥沙堆积更加突出，由于凹岸不断后退和凸岸不断前伸，其结果使河床形成一系列弯曲，犹如蛇行，形成曲流。河曲不但是研究河流发展演化重要对象，也是重要的河流景观，成为重要旅游资源。如陕西延川黄河蛇曲国家地质公园的主要地质地貌景观就是河曲。长江下荆江河段的"九曲回肠"河曲也很有名。

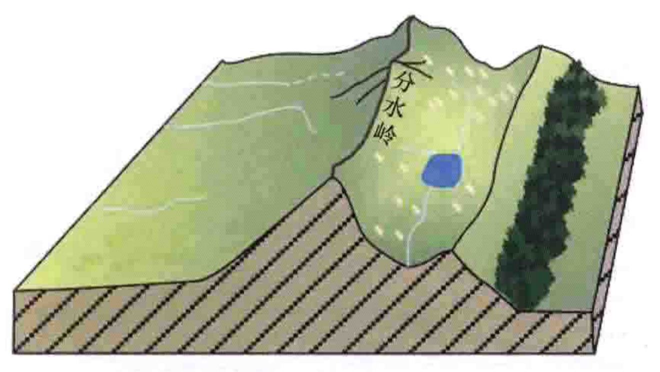


河曲形成示意图

长江下荆江河段的蜿蜒型河曲

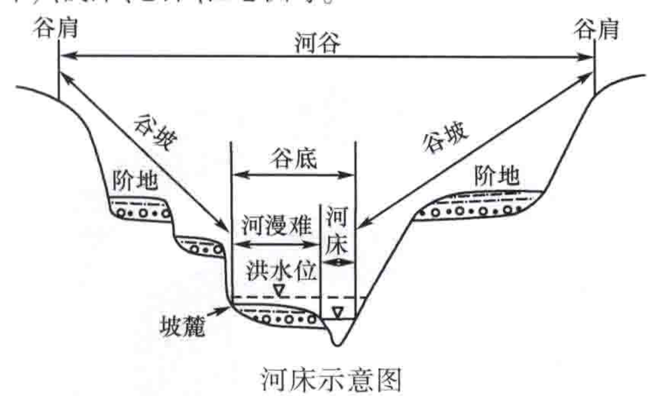
【古河道】 fossil river course; fossil stream channel　地质历史或人类历史上被废弃的不再有水流动的河谷。古河道形成的根本原因是河流改道，牛轭湖、废汊道等是古河道重要遗迹。黄河下游是一条善淤善徙的河流，在华北平原上留下无数古河道。古河道有厚层的沙砾层或沙层，是寻找冲积砂矿床和浅层地下水的良好地区。也可利用古河道回灌地下水，以帮助恢复因开采过度而降低了的地下水位。

【分水岭】 watershed; water divide; dividing range　分隔相邻两个流域的山岭或高地。地表水从这里流向两个相反的方向。据形态可分为对称和不对称分水岭两种。对称分水岭的分水线位于分水岭中央，两侧斜坡的坡度、长度一致；不对称分水岭的分水线偏于分水岭的一侧，两侧斜坡不对称。在自然界中，对称分水岭极为罕见，广泛发育的是不对称分水岭。



分水岭示意图

【河床】 river bed　在谷底部分，被河水占据的水槽称为河床。在平水期，河水在河床中流动，但在洪水期就溢出河床，漫到河漫滩上。河床由于受侧向侵蚀作用而弯曲，经常改变河道位置。其内部常见的地貌景观有如壶穴（深潭）、石质深槽、岩槛、跌水（瀑布）、浅滩、心滩、江心洲等。

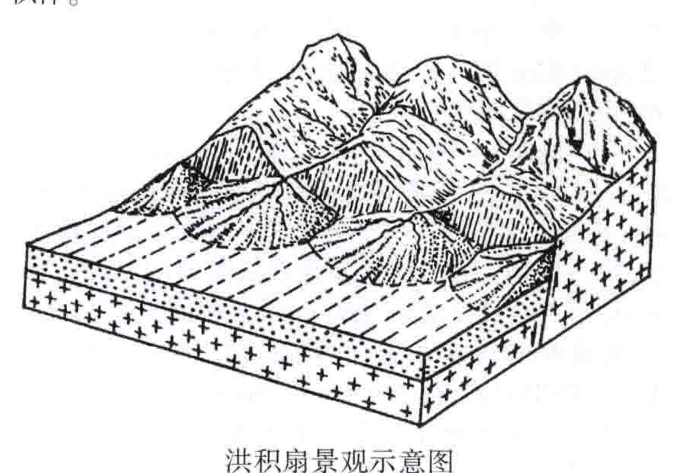


河床示意图

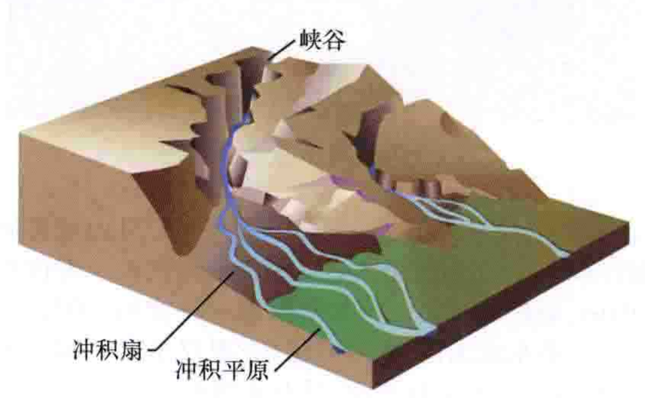
【深切河曲景观】 incised meander landscape　又称嵌入河曲景观。发育在山地的一种深深切入基岩的河流称深切河曲。河曲形成后，如地壳复又抬升，河流下切速度与地面的抬升速度基本协调时，河曲则保持原来弯曲的形式逐步下切到基岩深部。它具有山地峡谷的特点，如嘉陵江、永定河、滹沱河穿越山区地段，都发育有典型的深切河曲。深切河曲不断发展，也会发生截弯取直，取直后在原弯曲河道的中间，留下相对凸起的基岩孤丘，称为离堆山。


河曲景观

【洪积扇景观】 proluvial fan landscape　干旱、半干旱地区暂时性洪水流出山口时，携带的碎屑物堆积所形成的一种扇形地貌景观。平时，这些地区的山谷河道中无水，河谷及两岸谷坡堆满了两边山地风化剥蚀的碎屑物。雨季时山洪暴发，山谷中河水陡涨，于是携带大量碎屑物质向下输送，在出口处由于河道变宽，坡度变缓，水流搬运能力减弱，因而卸下大量砾石、泥砂，形成一个从山地向平原缓倾斜的扇形堆积体。


洪积扇景观示意图

【冲积扇景观】 alluvial fan landscape　因冲积作用形成的扇形地貌景观。山区具有经常性水流的河流，进入平坦地区后因坡降骤减，水流搬运能力大为降低，携带的部分碎屑物堆积下来，形成以出山口为顶点向外辐射的扇面形堆积体。通过河床的摆动，也可以形成一个延伸很广、坡度较缓的扇状体。冲积扇的叠置和变形是确定新构造活动的直接证据。北京附近山前的新老冲积扇都有叠置和变形现象。

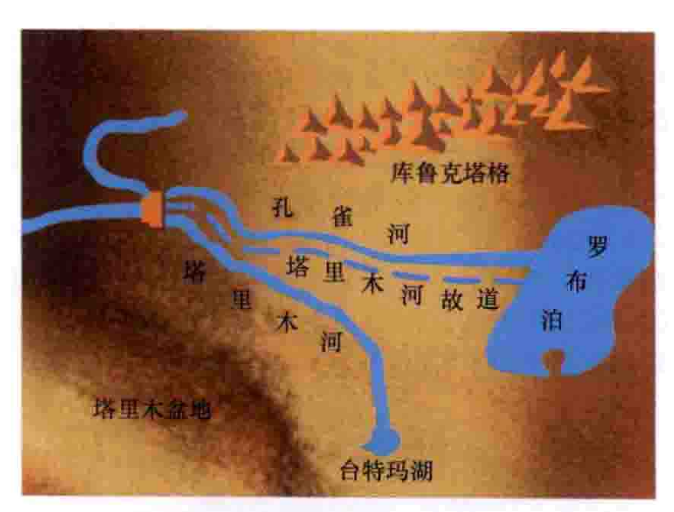


冲积扇示意图

【外流河】 external river; exterior river　直接或间接流入海洋的河流叫外流河。外流河的流域称为外流区。外流河往往形成庞大水系，河流水量大，大多数为常流河。因而，在外流河流域常形成高山峡谷、多级阶地、心滩、边滩等等，构成外流河地貌景观。

中国的外流河分布区域占中国土地总面积的64%。在一定条件下，外流河可转化为内流河，如青海湖水系，原与黄河沟通，后因地质构造变动和湖面降低，遂变成内流水系。中国有8条流出境外的外流河，即雅鲁藏布江（西藏出境）——布拉马普特拉河（印度）；澜沧江（经云南出境）——湄公河（老挝）；怒江（经云南出境）——萨尔温江（缅甸）；狮泉河（西藏出境）——印度河（克什米尔）；象泉河（西藏出境）——萨特莱杰河（印度）；马甲藏布（孔雀河，西藏出境）——格尔纳利河（尼泊尔）；朋曲（西藏出境）——阿润河（尼泊尔）；额尔齐斯河（新疆出境）——额尔齐斯河（俄罗斯）。

【内流河】 internal river; interior river　不流入海洋而注入内陆湖或消失在沙漠里的河流称为内流河。内流河多分布在降水稀少的干旱和半干旱地区，发育在封闭的山间高原、盆地和低洼地内，支流少而短小，绝大多数河流单独流入盆地，缺乏统一的大水系，水量少，多数为季节性的间歇河。中国最长的内流河是塔里木河，长2197km，流域面积19.8万km^2，是保障塔里木盆地绿洲经济、自然生态和各族人民生活的生命线。



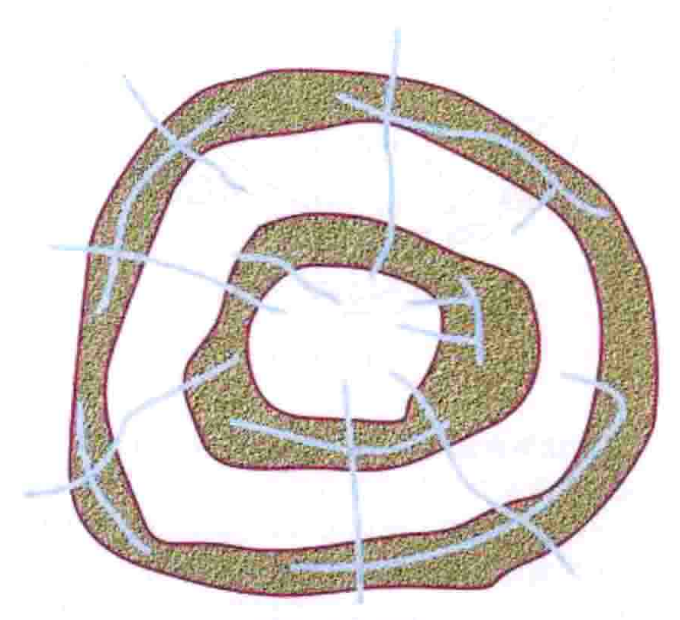
内陆河示意图

【倒淌河】 inverted river　发源于日月山西麓的察汗草原，自东向西流入青海湖的一条河流。海拔约3300m，全长约40km，自东向西流入青海湖。倒淌河原是一条东流的河，它和布哈河、罗汉堂河一起注入黄河，后由于地壳的变动，日月山隆起，才改变方向，向西注入青海湖，成为一条倒淌河。它是青海湖水系中最小的一支。一说，青海湖涨潮时，湖水倒流入河，故名倒淌河。



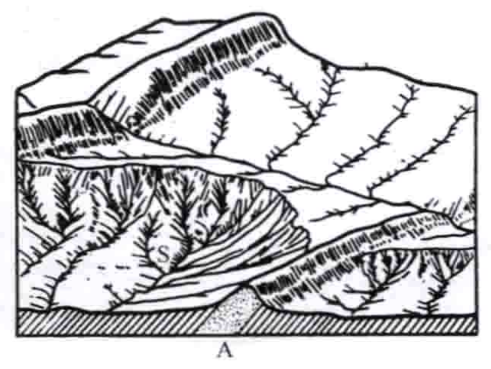
倒淌河素描图

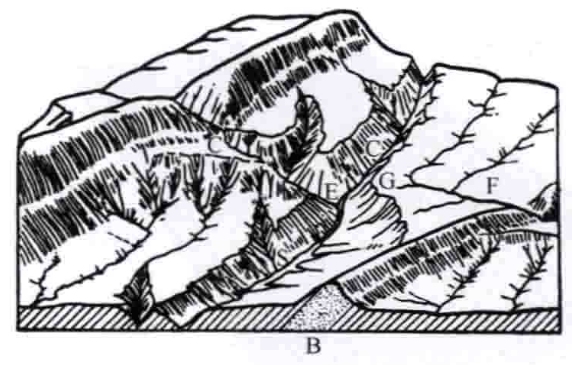
【顺向河】 consequent river　流向与原始地面倾斜一致的河流。例如顺坡向的河流、受构造控制的放射状河流、流向盆地中心的辐聚状河流等都是顺向河。黄山花岗岩体上发育的众多溪流都是顺向河，并构成放射状水系。



顺向河示意图

【袭夺河】 pirate river; diverter; capturing river　又称抢水河。分水岭两侧的河流，在破坏和蚀低分水岭的过程中，侵蚀作用较强的一侧河流先切穿分水岭，抢夺了另一侧相邻河流，抢夺的这条河流就称为袭夺河。在发生河流袭夺的地方，河道经常突然拐弯，形成袭夺弯景观。袭夺河的河床位置较被夺河为低，在袭夺弯附近的流水有明显的落差，形成跌水景观。且袭夺河会导致水系扩大，水量增加，侵蚀能力增强，使得跌水随时间推移会不断向被夺河后退，并下切河床形成河流阶地或谷中谷等景观。





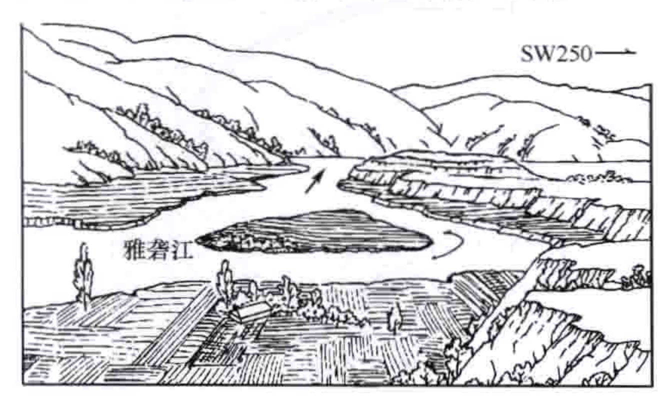
袭夺河形成示意图

A. 袭夺前的水系；B. 袭夺后的水系；C. 被夺河；S. 袭夺河；E. 袭夺湾；F. 断头河；G. 风口

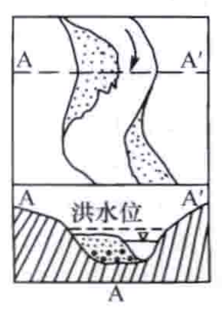
【断头河景观】 beheaded river landscape　河流景观的一种。相邻流域的河流在分水岭地区相遇发生河流袭夺后，被夺河的上游被袭夺改道，则其下游称为断头河。

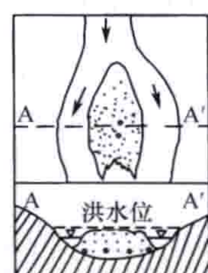
【反向河】 reversed river　河流袭夺后形成流向袭夺湾的河流。反向河的流向与断头河的流向相反。如有老阶地，阶面的倾向与反向河的流向亦相反。例如，西藏易贡国家地质公园的易贡藏布河与帕隆藏布河沿着古生代时期的裂谷带发育，易贡藏布流向南东，帕隆藏布流向北西，两条大河相向而流，几乎成一条直线，故两河汇合时很容易被误认为是一条河，但在地理上是地道的反向河。

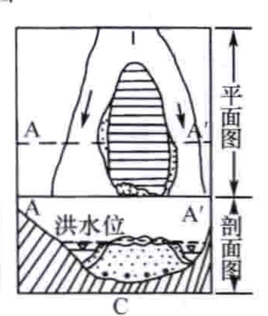
【心滩景观】 river island; sand bar landscape　河流景观的一种。河床中的浅滩或枯水期出露水面的水下浅滩称为心滩。其顶部因受水流冲刷而尾部易淤积，使浅滩造成逐渐向下游移动的趋势。如果心滩逐渐淤积发展，面积不断扩大，也可称江心洲。



心滩景观素描图







A. 边滩；B. 心滩；C. 江心洲

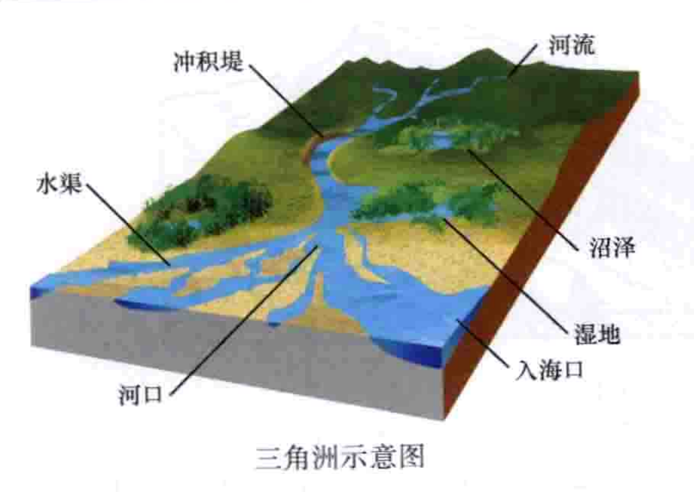
【江心洲景观】 river island landscape　河流景观的一种。河床心滩逐渐淤积扩大加高后，两侧河床侵蚀逐渐加深，使其长期出露水面，洪水期也不没入水面以下的沙洲。长沙市湘江中的橘子洲、长江口的崇明岛等都是江心洲。上海崇明岛国家地质公园就是以江心洲为基础而建立的。



长沙橘子洲景观

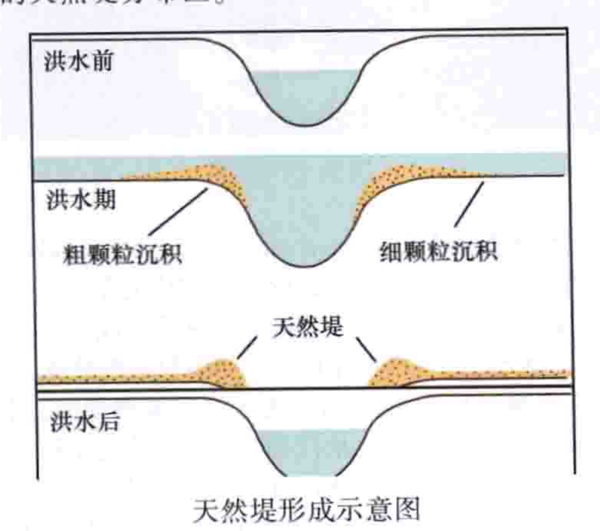
【沙洲景观】 sand bar landscape; shoal landscape　河、湖、海滨带经常露出水面的沙滩构成的景观。河流中形成的心滩、江心洲，与湖、海滨附近形成的沙滩的泛称，是水流、波浪堆积作用形成的堆积地貌景观。

【三角洲】 delta　河流流入海洋或湖泊时，因流速减低，所携带泥沙大量沉积，逐渐发展成冲积平原称为三角洲。三角洲又称河口平原，从平面上看，像三角形，顶部指向上游，底边为其外缘。三角洲的面积较大，土层深厚，土质肥沃，水网密布，交通方便，是发展经济的重要区域。一般，既是重要旅游目的地，也是主要客源输出地。我国重要的三角洲有长江三角洲、珠江三角洲、黄河三角洲等。



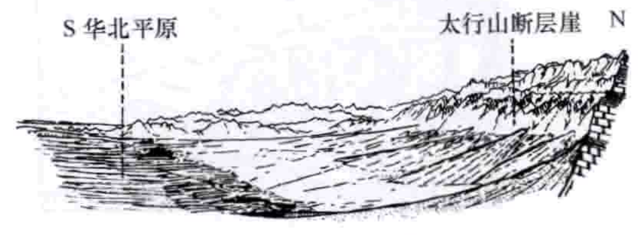
三角洲示意图

【天然堤景观】 natural levee landscape; levee landscape; natural barrier landscape　又称自然堤景观。河流两岸由河流沉积物自然形成的长堤构成的景观。在洪水时期，河水溢出河谷，流速突然减小，夹沙能力突然降低，在河床两侧堆积大量泥沙，洪水退后，沿河槽形成断续分布的长堤，是河漫滩上最高的组成部分。堤的两坡不对称：背谷坡陡，向谷坡缓。洪水每上涨一次，堤相应增高。堤若不被破坏，河床不断增淤，甚至高于河道之间的冲积平原，形成地上河。两河间的低地常形成湖泊或沼泽。有时天然堤被冲毁，河流沿决口处改道，可以形成很大范围的决口扇。天然堤主要见于平原区堆积性河流两岸。我国黄河下游两岸就是最大规模的天然堤分布区。



天然堤形成示意图

【冲积平原】 alluvial plain　由河流沉积作用形成的一种平原地貌景观。河流从上游携带的大量泥沙，到了下游后因坡降减小流速降低，泥沙在河的两岸沉积，便逐渐形成冲积平原。广义的冲积平原是指由河流泛滥和三角洲增长堆积连接而成的大平原。它包括山麓平原、冲积平原和海滨平原。如华北大平原就属这类大冲积平原。狭义的冲积平原是典型的冲积平原，即在洪水泛滥期间河流不断改道，沿河床及其两侧长期堆积而成的冲积平原。

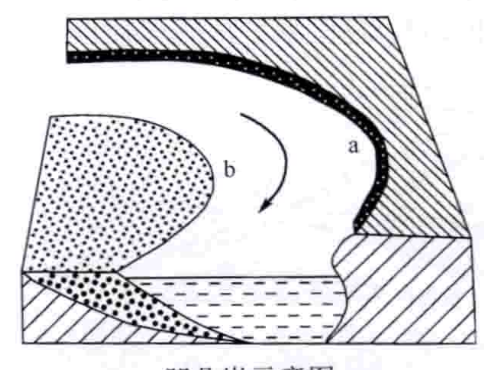


冲积平原素描图

【堆积平原】 plain of accumulation　由于地壳长期大面积下沉或不同规模的盆状凹陷，不断为各种成因的堆积物所补偿而堆积形成的广阔平地。例如渤海底部和河北省的滨海平原至今仍以每年 1cm 的速度沉降，第四纪(距今 200 万年前)以来的沉降总幅度已达 800 ~ 1000m 以上。但河流泥沙堆积的速度超过了地壳下沉速度，所以平原正在扩大增长，向渤海推进，茫茫沧海将变成万顷良田。这类平原可依平原堆积物的成因，划分为洪积平原、冲积平原、湖积平原、海积平原等。世界上范围最广大的堆积平原多分布在近海地区，如中国的华北大平原。

【凹岸】 concave bank　在河流弯曲河段，岸线内凹的一岸。凹岸通常受主流冲刷，水深、流速较大。

【凸岸】 convex bank　在河流弯曲河段，岸线凸出的一岸。凸岸处流速较小，因此沉积物易于在靠凸岸处堆积下来。

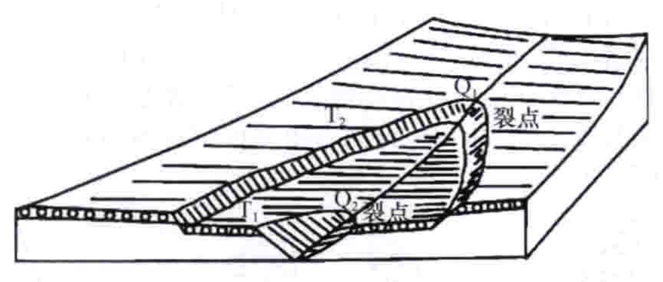


凹凸岸示意图

a. 凹岸；b. 凸岸(箭头为水流方向)

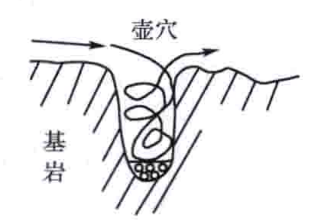
【裂点】 knick point　河床纵剖面上，缓坡段与陡坡段的截然转折处。它的形成与河流的溯源侵蚀、河床的构造抬升、岩性变化有密切关系。在地壳长期稳定的条件下，河床为一条平缓圆滑的面，当地壳运动发生时，使河床急剧抬升，或侵蚀基准面(海面或湖面)急剧下降，河流从河口段开始恢复下切，并逐渐向上游溯源侵蚀，新形成的较陡峻的河段和早期形成的平缓河段之间的交点即成为裂点。裂点在河道中常以急流、湍滩、瀑布等形式出现。一条河流中，一系列

的裂点与一系列的阶地对应。



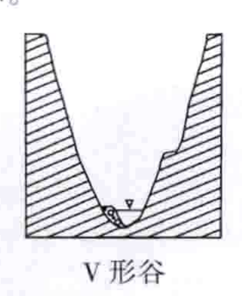
河流裂点示意图

【壶穴景观】 pothole landscape　河道中形状若壶的一种景观。又称瓯穴、岩穴。是河水急流漩涡夹带砾石磨蚀基岩河床而成。壶穴往往集中分布在瀑布、跌水的陡崖下方，以及坡度较陡的急滩上。

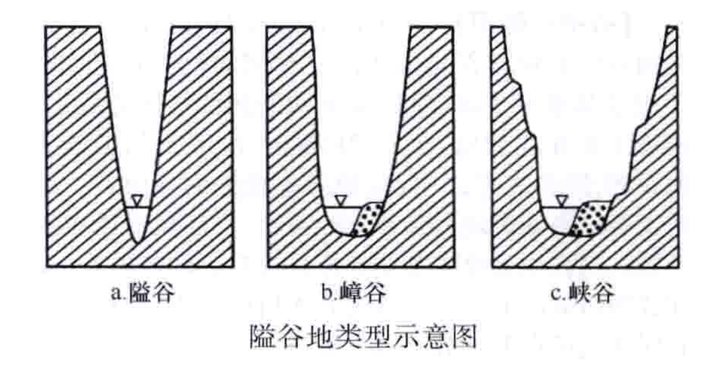


壶穴成因示意图

【V形谷景观】 V-shaped valley landscape　河流发育早期河谷状若V形的一种景观。在初期（相当于河流的上游或新构造运动强烈上升的地区），河流的下蚀作用强于其侧蚀作用，使河床快速地下切，导致河谷的加深速度大于其拓宽速度，其结果就形成窄深、谷坡陡直的河谷，其横断面呈V形。河床纵比降大，岩槛和瀑布发育，水流湍急。如我国长江上游的金沙江河谷，在虎跳峡的江面最窄处仅有40～60m，最陡的谷坡达70°，峡谷深达3000m。V形谷在不同的发育阶段，其特点也不同，因此又分为隘谷、嶂谷和峡谷。V形谷景观是旅游的重要资源。


V形谷

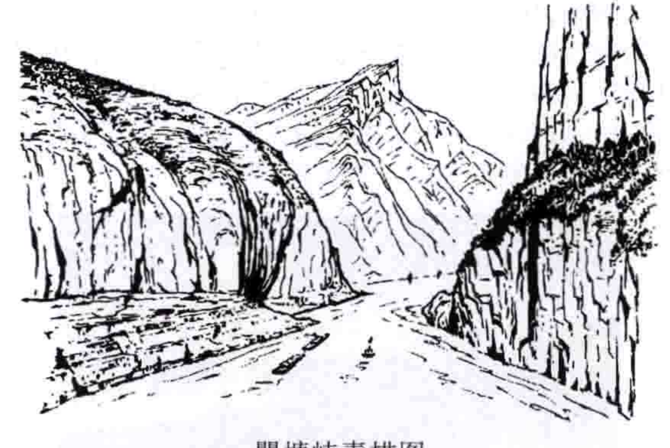
【隘谷景观】 cliffy gorge landscape　也称基谷。河流谷地景观的一种类型。V形谷发育的最初期，谷坡陡直或近于直立，河谷极窄，谷宽与谷底几乎相近，河水占据了整个谷底的一种河谷。这种河谷形成于新构造运动强烈隆升与基岩垂直节理十分发育地区。如陕西商南金丝峡国家地质公园就有典型的隘谷存在。



隘谷地类型示意图

【嶂谷景观】 narrow gorge landscape　河流谷地景观的一种类型。在隘谷的基础上发展而来的，谷坡还是很陡直，但谷底略有拓宽，出现窄小的砾石滩或小的基岩阶地的一种河谷。形成于新构造运动强烈隆升区，如在通天河中常见。

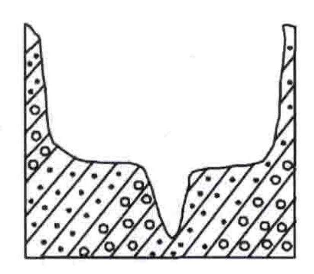
【峡谷景观】 canyon landscape; gorge landscape; valley landscape　河流谷地景观的一种类型。与隘谷、嶂谷最显著的区别是谷坡上常有侵蚀阶地或谷肩，谷底出现了稳定的砾石滩或岩滩，谷的顶部时有早期宽谷之痕迹。峡谷主要发育在新构造运动比较强烈的地区，如长江三峡等。


瞿塘峡素描图

【宽谷景观】 broad valley landscape　横剖面宽阔的河谷景观。谷底一般有河漫滩，谷坡上有多级阶地。宽谷多发育于地壳稳定区或抗蚀力弱的岩层分布区。

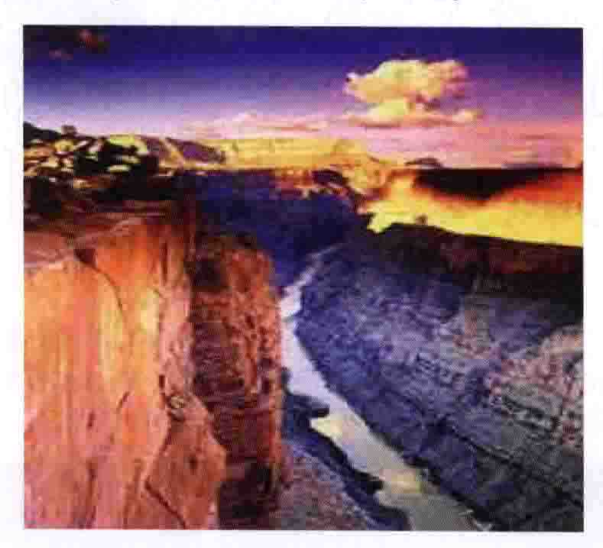

宽谷景观

【谷中谷景观】 valley-in-valley landscape　在原来河谷中有新的谷地生成的一种河流地貌景观。由于侵蚀基准面下降,新构造运动抬升和气候的变化,河流下切作用加剧,在古老的宽谷中,又下切形成新的谷地,嵌在宽谷之中,这种微地貌称为谷中谷。原来宽谷之底则表现为峡谷上的谷肩,它是地形回春的产物。例如华北地区宽谷中往往嵌有下切的峡谷,又如我国西部高山区冰期形成的冰川槽谷中,往往嵌入有间冰期流水下切形成的峡谷。

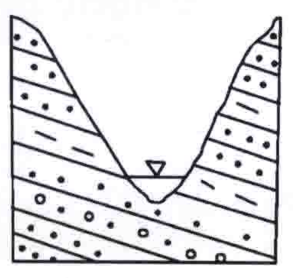


谷中谷示意图(冰川谷和河谷)

【侵蚀谷景观】 erosional valley landscape　凭借河流自身的侵蚀作用形成的谷地景观。如美国科罗拉多大峡谷的一些河段就是侵蚀谷。当组成河谷的岩性有软硬差异时,其河谷的形态会发生变化,如果软硬相间的岩层是水平的,则河谷的横剖面是陡崖与平台相间,如科罗拉多大峡谷;如果岩层是倾斜的,则沿河谷纵向是宽窄相间的,一般在软岩性区,谷宽、河床坡度缓、河道弯曲,而在硬岩性区,则谷窄、河床坡度陡、河道直。

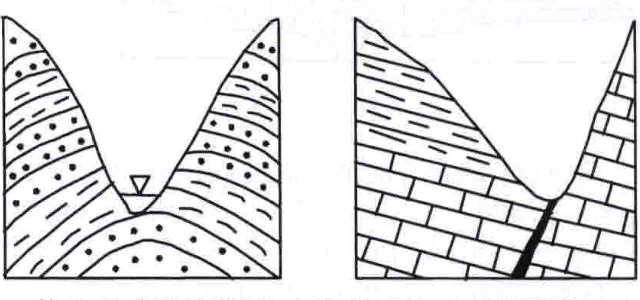


科罗拉多大峡谷景观



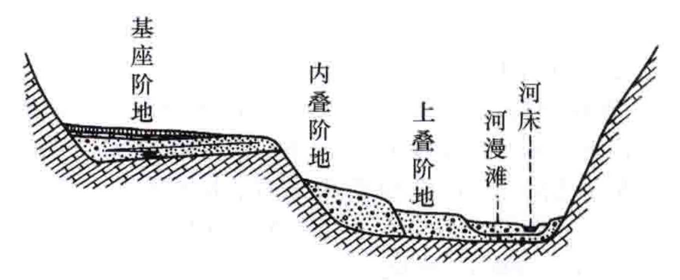
侵蚀谷示意图

【构造谷景观】 tectonic valley landscape　是河流沿着构造洼地(向斜、地堑等)或构造软弱带(节理密集带、断层带、背斜轴部)侵蚀形成的河谷景观。其形态明显受构造控制,如沿着断层带形成窄深的谷地。实际上,自然界很多的河谷发育都与断层有关。



构造谷成因示意图(左为背斜谷;右为断层谷)

【河流阶地景观】 river or stream terrace landscape　沿河岸两侧分布高于洪水位的阶梯状地貌景观。由河流堆积作用、侵蚀作用而形成,按成因及阶地组成物质和结构,可分为侵蚀阶地、堆积阶地、基座阶地和埋藏阶地、上叠阶地、内叠阶地等多种类型。河流阶地反映了河流的发展历史,可根据同一时代阶地的纵向高度变化,分析构造活动的情况及规律。



河流阶地示意图



西拉木伦河阶地景观

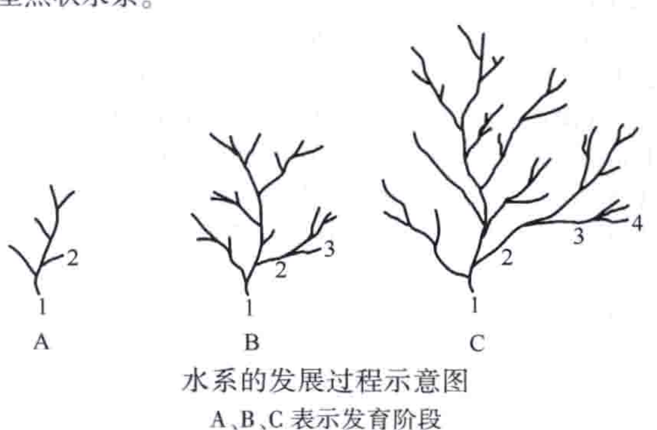
【夷平面】 planation(graded) surface　又称均夷面,是准平原的存在形式之一。地壳在长期稳定的条

件下，由各种外动力地质作用对地面进行剥蚀与堆积的统一过程，形成一个近似平坦（其倾斜度约为1‰～2‰）的跨流域的地面。夷平面的成因和性质很复杂，既包括剥蚀面，也包括相关沉积面。夷平面形成时代上，可以跨区域进行对比，在地貌学中具有“抽象地层”的意义。夷平面的形成需要很长的时间，约千万或数千万年，世界上现有较典型的夷平面都是新近纪形成的。夷平面被抬升以后即成为残留在山坡或山顶上的古夷平面，若地面下沉后常被掩埋于地下而成为埋藏古夷平面。五台山的北台面就是新近纪形成的华北最高一级夷平面。



夷平面景观

【水系】 water system; drainage　一个流域范围内河流的干流、各级支流、与河流连通的湖泊等组合，即同一系统地表水流的总称。水系在平面上的几何形态有树枝状、平行状、格状、环状、放射状、辐聚状等。水系与区域地质构造和地貌条件关系密切：在下沉地区发育的河流往往呈辐聚状水系；穹形隆起区发育的河流，多呈放射状水系；活动断裂带发育的水系多呈直角转弯的格状水系；大面积掀斜地区发育的河流，多形成近于平行的水系；岩溶区发育的河流多呈星点状水系。



水系的发展过程示意图

A、B、C表示发育阶段

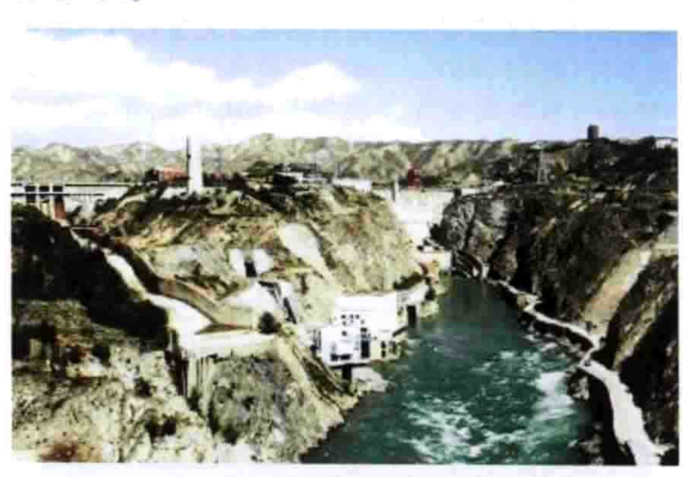
1. 干流；2. 三级支流；3. 二级支流；4. 一级支流

【黄河三门峡地貌景观】 Yellow River Sanmen Gorge landscape　黄河中游著名峡谷地貌景观。位于河南省三门峡市和山西省平陆县之间，峡谷中有两座坚硬的闪长玢岩石岛——鬼岛与神岛屹立中流，将水道分成鬼门、神门、人门三股急流，故称三门峡。1957年兴建三门峡水利工程。



黄河三门峡景观

【黄河刘家峡地貌景观】 Liujia Gorge landscape of the Yellow River　是黄河上游深切峡谷之一。位于甘肃省永靖县内，距兰州市80km。河道至此向西流去，形成一个大回转，所谓九曲黄河，在刘家峡就能够看到一曲。1969年建成刘家峡电站大坝，高147m、长84m、顶宽16m，形成一个57亿 m^3 的大水库，可见峡体之巨大。



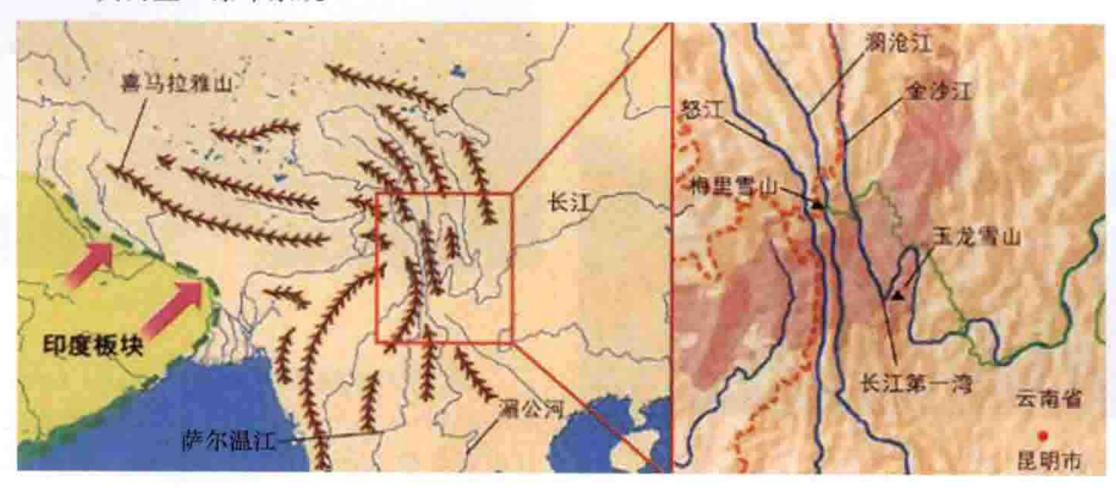
黄河刘家峡地貌景观

【黄河壶口瀑布地貌景观】 Hukou Waterfall landscape of the Yellow River　黄河中游流经陕晋大峡谷时形成的一个天然瀑布。西临陕西省宜川县，东濒山西省吉县。瀑布宽达50m，深约50m，最大瀑面3万 m^2。是黄河主河道上的瀑布，300余米宽的洪流骤然被两岸所束缚，上宽下窄，在50m的落差中翻腾


黄河壶口瀑布景观

倾涌，声势如同在巨大无比的壶中倾出，故名“壶口瀑布”。《书 · 禹贡》中只用八个字：“盖河漩涡，如一壶然。”将壶口瀑布的形象跃然纸上。

【三江并流地貌景观】 landscape of Three Parallel Rivers 怒江、金沙江和澜沧江三江并行而流的景观。发源于青藏高原的怒江、金沙江（长江上游）和澜沧江（湄公河上游），这三条大江在中国云南省西北部迪庆藏族自治州及怒江傈僳族自治州境内，穿过横断山脉高大的云岭、怒山、高黎贡山，形成三条幽深并行奔流数百千米而不交汇的峡谷自然奇观。是中国境内面积最大的世界遗产地。



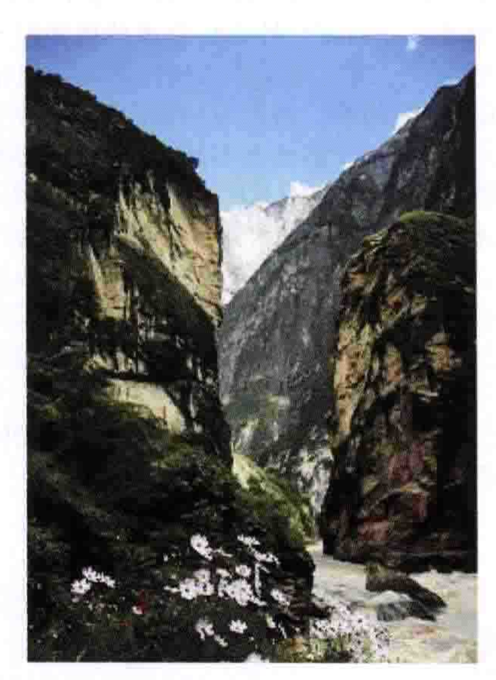
三江并流示意平面图

【雅鲁藏布江大峡谷地貌景观】 Yarlung Zangbo Grand Canyon landscape 位于中国西藏雅鲁藏布江下游一个U字形急转弯的巨大峡谷。北起米林县的大渡卡村（海拔2880m），南到墨脱县巴昔卡村（海拔115m）。雅鲁藏布江大峡谷长504.9km，平均深度2800m，最深处达6009m，是世界第一大峡谷。峡谷具有从高山冰雪带到低河谷热带季雨林等9个垂直自然带，汇集了多种生物资源，世界上同纬度最大的降水区，全球抬升最快的地区。获得中国世界纪录协会世界最深大峡谷、世界最长大峡谷两项世界纪录。


雅鲁藏布江大峡谷形成的大拐弯地貌景观

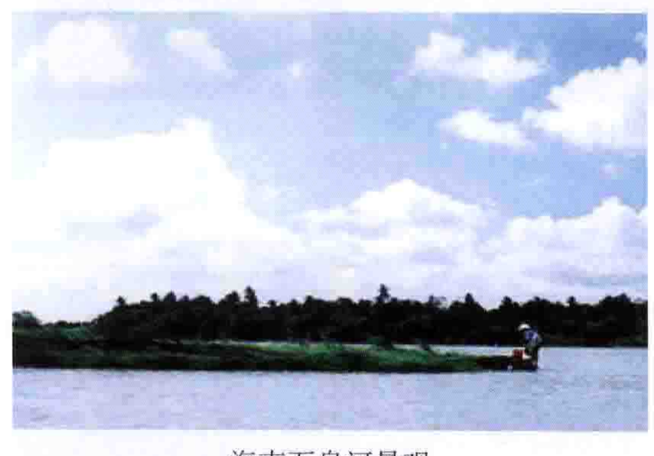
【虎跳峡地貌景观】 Hutiao Gorge landscape 在金沙江上游，位于云南省丽江纳西族自治县石鼓东北的一个大峡谷。全长18km，分上虎跳、中虎跳、下虎跳三段，迂回25km。东面为玉龙雪山，西面为迪庆哈巴雪山。虎跳峡的上峡口海拔1800m，下峡口海拔1630m，峡谷垂直高差3790m。江流在峡内连续下跌7个陡坎，落差170m，水势汹涌，声传数里，为世界上最深的大峡谷之一。江流最窄处，仅30余米。相传猛虎下山，在江中的礁石上稍一跃，便可腾空过江，故称虎跳峡。峡内礁石林立，有险滩21处，高达10来米的跌坎7处，瀑布10条。（见下页虎跳峡地貌景观）

【海南万泉河景观】 Wanchuan River landscape, Hainan 位于海南岛东部的一条著名河流。有两源：南源乐会水为干流，出五指山林背村南岭，长109km；北源定安水出黎母岭南，在琼海市合口嘴汇合，始称万泉河，经嘉积至博鳌港入南海，长约163km。它是中国未受污染、生态环境优美的一条热带河流，被誉为中国的“亚马孙河”。其出海口集三河（万泉河、龙滚河、九曲江）、三岛（东屿岛、沙坡岛、鸳鸯岛）、两港（博鳌港、潭门港）、一石（砥柱中流的圣公石）等风景精华于一地，既有海水、沙滩、红礁、林带，又有明媚阳光、新鲜空气、清柔流泉，是目前世界河流出海口自然风



虎跳峡地貌景观

光保护最好的地区之一。



海南万泉河景观

3.10　海洋地貌景观旅游资源

【海洋地貌景观】　oceanic landscape　由海洋侵蚀堆积作用形成的地貌景观。如侵蚀形成的海蚀崖、海蚀柱、海蚀洞、海蚀阶地、海蚀龛地貌景观等；堆积作用形成的海滨沙滩、岬角、沙嘴、沙堤、砾石堤、砾石滩、贝壳堤，以及各种岛礁地貌景观等。海洋地貌景观是研究海岸变迁的珍贵物证，更是十分重要的旅游对象，世界上许多旅游目的地，特别是度假胜地，都是以海洋地貌景观为资源打造而成的。

【海浪】　oceanic wave　海洋中水体在外力作用下，水质点失去平衡而产生的水面波动并向一定方向传递的现象。通常所说的海浪是指海洋中由风产生的波浪，包括风浪、涌浪和近岸波。通常波长为几十厘米至几百米，周期为0.5～25秒，波高几厘米至20多米；特殊情况下波高可超过30m。广义上的海浪，还包括天体引力、海底地震、火山爆发、塌陷滑坡、大气压力变化和海水密度分布不均等外力和内力作用下，形成的海啸、风暴潮和海洋内波等。水质点的振动能形成动能，海浪起伏能产生势能，这两种能的累计数量是惊人的，它是海洋侵蚀和搬运作用的重要营力之一，也是海景观赏对象之一。



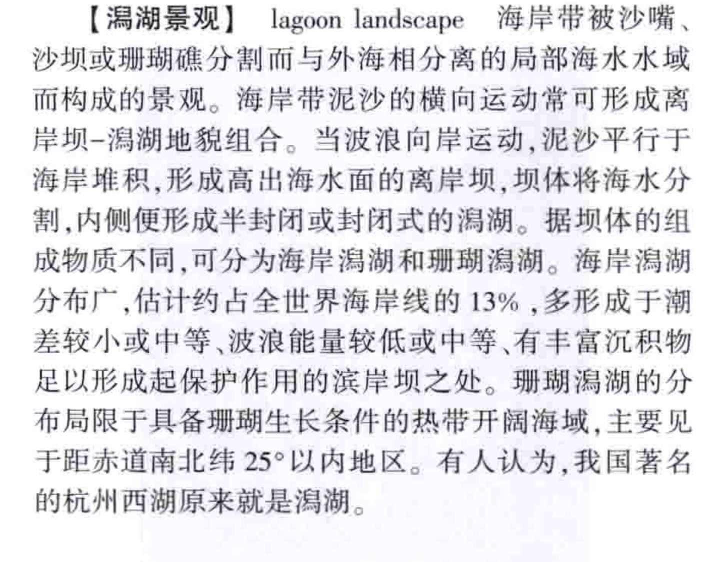
海浪景观

【海洋潮汐】　tide　海水在月球和太阳引力作用下发生的周期性运动。包括海面周期性的垂直涨落和海水周期性的水平流动，习惯称前者为潮汐、后者称潮流，白昼称潮、夜间称汐，名异而实同。海面上涨到最高位置的称为高潮，高潮时的海陆交接线称为高潮线。海面下落到最低的位置称为低潮，低潮时的海陆交接线称为低潮线。多数地方完成一个涨、落潮过程的潮汐周期为12小时25分，且相邻的高、低潮大体相等，称半日潮。一个太阳日(24小时50分)只出现一次高、低潮，称全日潮。

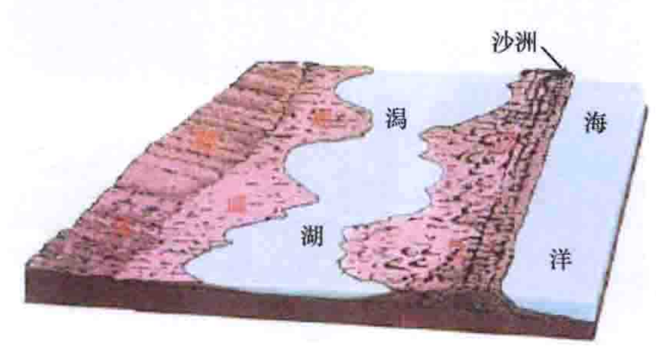
【钱塘江涌潮】　Qiantang River spring tide　中国著名的潮汐现象。全世界只有巴西亚马孙河的涌潮可与之媲美。钱塘江的入海口——杭州湾，外宽内窄，呈喇叭状地形，海水从100km宽的湾口涌入，受两旁江岸约束，又受钱塘江下泻江水顶托和河口水底沙坝的拦阻，江道越来越狭窄，加之江底变浅，因此潮水涌积、潮峰陡立，形成高达3～10m的一道白浪潮墙。农历每月初一至初五、十五至二十均可观潮，每年最佳观大潮时间是农历八月十五至十八。



钱塘江涌潮景观



【潟湖景观】 lagoon landscape　海岸带被沙嘴、沙坝或珊瑚礁分割而与外海相分离的局部海水水域而构成的景观。海岸带泥沙的横向运动常可形成离岸坝-潟湖地貌组合。当波浪向岸运动,泥沙平行于海岸堆积,形成高出海水面的离岸坝,坝体将海水分割,内侧便形成半封闭或封闭式的潟湖。据坝体的组成物质不同,可分为海岸潟湖和珊瑚潟湖。海岸潟湖分布广,估计约占全世界海岸线的13%,多形成于潮差较小或中等、波浪能量较低或中等、有丰富沉积物足以形成起保护作用的滨岸坝之处。珊瑚潟湖的分布局限于具备珊瑚生长条件的热带开阔海域,主要见于距赤道南北纬25°以内地区。有人认为,我国著名的杭州西湖原来就是潟湖。



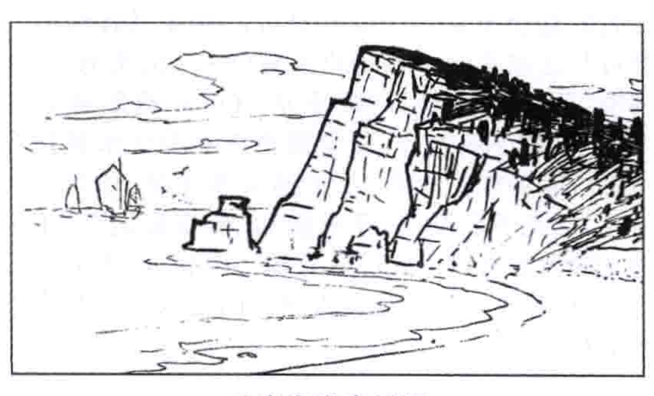


辽宁旅顺口潟湖景观

【海岸地貌景观】 coastal landform landscape　海岸上由海洋营力形成的地貌景观。从成因和物质组成上划分,海岸地貌有基岩海岸、砂质海岸、生物海岸、淤泥质海岸、堤障沙岛海岸等。由波浪、潮汐、海流、沿岸流等海洋营力作用形成的海岸带地貌景观,在形成过程中和形态结构上还受着海岸带陆地地形(包括坡降、平面轮廓)、地质构造、海面升降以及河流、生物的影响。主要景观包括海蚀作用形成的海蚀崖、海蚀台、海蚀穴等以及海积作用形成的海滩、沙坝、沙堤等。海岸地貌景观是重要的旅游资源。

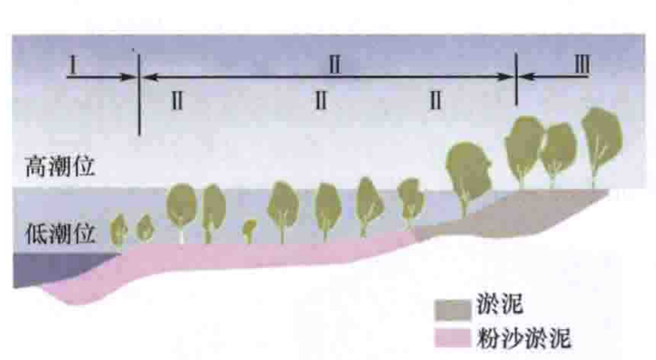


大连海岸地貌景观



基岩海岸素描图

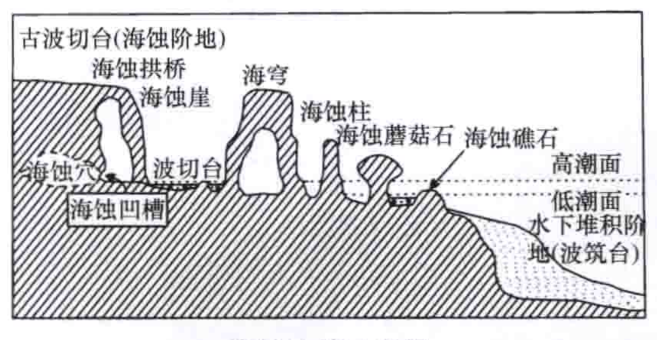
【红树林海岸景观】 mangrove coast landscape　由耐盐的红树林植物群落构成的一种特殊生物海岸景观。是热带、亚热带一种特殊类型的沿海湿地和生物繁殖、栖息地。在我国主要分布在粤、琼、桂等省区。由于红树林植物的葱郁树冠,特殊的根系,以及林间的枯枝落叶,既抑制了风暴潮对海岸的侵蚀,又能阻滞涨落潮水流,促使泥沙堆积,岸滩淤涨。因此,许多热带海域通过移植红树林来保护海岸。广东、福建和浙江等省的沿海,就成功地进行了红树林移植护岸和护堤,并利用其作为旅游观光对象。





海南岛东寨港红树林海岸景观

【**海蚀地貌景观**】 marine erosional landform landscape　海水侵蚀作用形成，主要发育在基岩海岸中的地貌景观。其类型有海蚀穴、海蚀凹槽、海蚀崖、海蚀柱、海蚀蘑菇石、海蚀拱桥、海蚀礁石、波切台等。



海蚀地貌示意图



辽宁锦县(今凌海市)笔架山海蚀地貌景观

【**海蚀穴景观**】 sea cave landscape　形成于海平面附近的深度(向陆地方向)大于宽度(沿海岸线方向)的洞穴景观。它的形成受海水侵蚀的方向、岩石的均一性以及节理的制约。多位于海蚀崖和浪蚀台前缘陡坎的基脚处。我国北方的基岩海岸带可以见到不同高程的海蚀穴，是海岸抬升的重要标志之一。



辽宁锦县(今凌海市)笔架山海蚀穴地貌景观

【**海蚀凹槽景观**】 sea chasm landscape　沿着海平面发育于海蚀平台(阶地)上向陆地凹入的线状凹槽构成的景观。它的水平延伸方向与海岸线一致，在垂直剖面上一般为指向陆地的平卧"V"字形，如果平均海平面上下波动，可形成平卧的"箱"形或"U"字形。海蚀凹槽最深的部位为平均海平面位置，而上下的转折部分为高潮面和低潮面的位置。海蚀凹槽不同于海蚀穴，它是沿海岸线方向延伸长度大于向陆地方向伸入的深度，而海蚀穴向陆地方向伸入的深度大于水平宽度。



海南省西沙石岛海蚀凹槽地貌景观

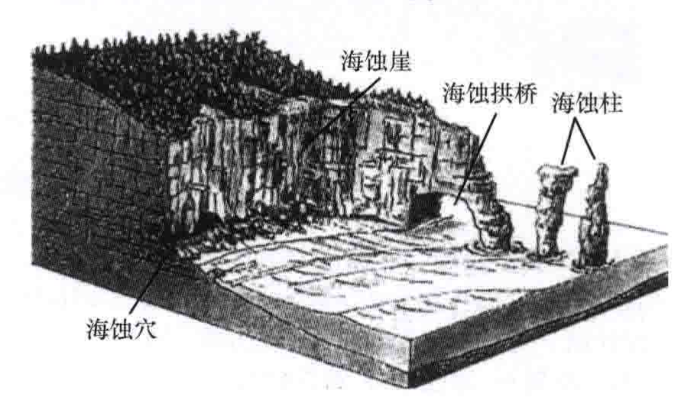
【海蚀崖景观】 wave-cut cliff landscape　基岩海岸受海蚀作用及重力崩落作用沿断层面、节理面或层理面形成的陡壁悬崖构成的景观。其形成过程是:在近岸水下斜坡有较大倾斜和风浪盛行的地带,击岸浪携带岩石碎屑或砂砾石不断拍击、冲刷、掏蚀陡崖,在崖脚常形成浪蚀龛,经击岸浪不断冲刷、掏蚀,凹穴不断向里伸进,规模逐渐扩大,最后导致上部岩石崩塌,形成陡峭崖壁;继续冲刷、掏蚀、崩塌,海岸则进一步后退。海蚀崖崩塌在崖麓的碎屑物未被波浪冲刷改造时,崩塌作用可在一定时段里阻止海岸进一步遭受破坏,当崖麓碎屑物被波浪携去,海岸侵蚀作用再度恢复。但随着海蚀平台距离的增加和水下堆积地形的发育,波浪作用受到极大抑制,这时海蚀崖后退的速度逐渐减缓,甚至停止后退。我国北方基岩海岸带都有发育完好的海蚀崖地貌景观。


山东省长岛海蚀崖地貌景观

【海蚀柱景观】 sea stack landscape　基岩海岸外侧孤立的柱状或塔锥状地貌。是海岸岬角或海蚀阶地遭受海浪冲击掏蚀,完全与基岸分离,残留在水下海蚀台地上的石柱。也可以由海蚀拱桥受长期侵蚀,拱顶下塌而成。有的形成海蚀蘑菇。海蚀柱在我国沿海常可见到。如大连的黑石礁、绥中的姜女坟、北戴河的鹰角石、山东烟墩、青岛石老人,海南岛天涯海角处的“南天一柱”等等,都是我国沿海著名的海蚀柱景观。其中姜女坟是由 4 个弧立于海中的石柱组成,最高的达 16m;北戴河的鹰角石也高达 17m。


山东省长岛海蚀柱景观(石帆)

【海蚀拱桥景观】 sea arch landscape　是基岩港湾海岸的一种海蚀地貌景观。外形呈拱桥状,故称海蚀拱桥。常见于海岸岬角处,岬角的两侧因海蚀作用强烈,使已形成的海蚀洞穴最后从两侧方向被蚀穿而贯通起来,在外形上似一拱桥,又称海穹。我国北方北戴河金山嘴附近有典型的海穹。



海蚀拱桥素描图


辽宁大连市金州区满家滩海蚀拱桥地貌景观

【海蚀阶地景观】 abrasion terrace landscape　海面下降或陆地上升,海蚀台出露海面而形成的阶状地貌景观。其后部常保存有古海蚀崖和古海蚀龛带,阶地面上常保存有砾石。它们都是不同时期在海水作用下侵蚀形成的。海蚀阶地形成的条件,主要是气候变化(海面升降)和新构造运动,通常把前者称水动型变化,而把后者称地动型变化。第四纪以来,由于冰期和间冰期气候交替出现,新构造升降运动频繁进行,导致世界沿海普遍出现不同级数和不同高度的海蚀阶地。如我国浙江舟山岛上 10m 高的海蚀阶地到处可见,30m 高的阶地更为清晰。

【岬角景观】 promontory landscape; cape landscape; naze landscape; headland landscape　伸入海、湖中的尖角形陆地构成的景观。常见于半岛的前端,如中国山东的成山角,非洲南端的好望角。岬角的形成主要是海浪对由不同物质组成的海岸的差异侵蚀所致。在松软岩石出露的地方,海浪冲刷作用进行较



海蚀阶地景观示意图

快,易遭受掏蚀后退形成港湾;相反,由抗蚀能力较强岩石组成的海岸段向陆后退的速度落后于港湾,遂形成分隔港湾的突出岬角。



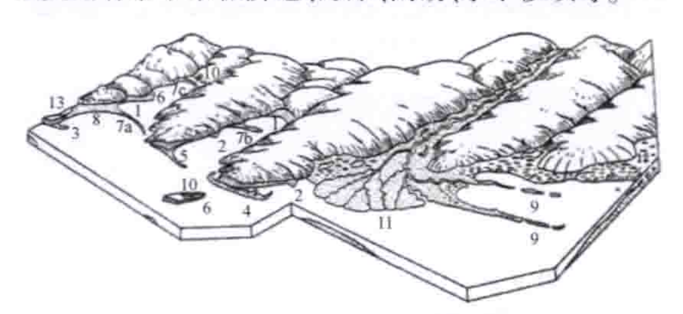
好望角岬角地貌景观

【海峡景观】 strait landscape　大陆与大陆之间,大陆与岛屿之间,或岛屿与岛屿之间海水相通的狭长水道。全世界有上千个大小海峡,其中可通航的约130个,常用于国际航行的主要海峡约40多个,是沟通海、洋的重要通道,如台湾海峡、马六甲海峡、直布罗陀海峡、博斯普鲁斯海峡和达达尼尔海峡等。海峡是由海水通过地峡的裂缝经长期侵蚀,或海水淹没下沉的陆地低凹处而形成的。一般水较深,水流较急且多涡流。海峡在军事及航运上都有重要意义。我国的主要海峡有3个:沟通东海和南海的台湾海峡,全长380km;沟通渤海和黄海的渤海海峡,全长115km;沟通南海和北部湾的琼州海峡,全长70km。



直布罗陀海峡卫星影像图

【海积地貌景观】 marine depositional landform landscape　进入海岸带的松散物质,在波浪推动下移动,并在一定的条件下堆积起来的各种地貌景观。主要类型有水下堆积阶地、海滩、潟湖、水下沙坝等。



海积地貌景观示意图

1. 海滩;2. 三角滩;3~5. 沙嘴;6. 环状沙坝;7. 拦湾坝(7a 湾口坝,7b 湾中坝,7c 湾内坝);8. 连岛坝;9. 离岸坝;10. 潟湖;11. 三角洲;12. 泥滩;13. 陆连岛

【海滩景观】 beach landscape　海岸带的一部分。由波浪和海流作用在岸边形成的平缓堆积地貌景观。位于平均高潮线与平均低潮线之间,是波浪及其派生的沿岸水流综合作用的产物。外海波浪传入近岸浅水区,受到海底的摩擦作用,波峰变陡、波谷变缓,水质点运动轨迹呈现往复流动,而且向岸进流速度通常大于离岸回流速度,导致底部泥沙净向岸搬运,并被激岸浪的上冲水流带至海滨线上堆积。地面呈平缓的向海倾斜,由泥沙及砾石组成。根据组成物质颗粒的大小,可分为泥滩、沙滩和砾滩三种。海滩大规模发育的结果即扩展成海积平原。


海积沙滩景观


海积砾滩景观


海积泥滩景观

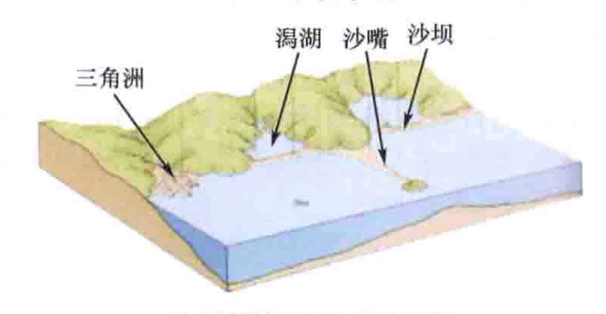
【沙嘴景观】 sand spit landscape 海洋堆积作用形成的根部与岸相连、尾端伸入海或湖中的狭长的沙质堤坝状地貌景观。多在湾口、海峡、河口及凸岸处，泥沙纵向搬运而成。它的前端略向内侧弯曲，向海侧的坡度一般较大。在形成过程中如果波浪和沿岸流的方向发生变化，常在它的内侧形成小型弯曲的沙嘴。分布于河口的沙嘴，它的位置常因枯水期和洪水期水流的冲刷变化而不断移动。因物质来源不同，和受波浪大小与方向变化等因素影响，沙嘴有各种形状，常见有箭头沙嘴、翼状沙嘴、镰刀状沙嘴等。


沙嘴地貌景观

【波筑台景观】 wave-built platform landscape 海水侵蚀和堆积作用形成的台状地貌景观。在基岩岸区的海蚀平台形成过程中，海蚀作用破坏下来的岩石碎块等被波浪搬运到波切台之下的坡脚处堆积起来形成台地，称为波筑台，也属于水下堆积阶地。

【沙坝景观】 barrier landscape; bar landscape 在波浪、激浪流作用下，堆积在海岸带沙滩外缘海中的长条形堤坝状海积地貌景观的统称。由沙或砾石组成，常混杂有贝壳碎片等其他物质，顶部一般出露于海面之上。沙坝长达几千米，宽达几百米，高出海面可达数米。由于堆积的位置不同而有岸外坝、拦湾坝、连岛坝、沙嘴等之分。根据海岸地形、沉积物来源和波浪作用方向的变化常发育成弧状、环状、钩状等多种形状的沙坝。它的发育反映了一个具有大量沙源及定向风浪为主的海湾环境。我国海岸带的沙滩外缘，分布有各种类型的沙坝。


沙坝地貌景观



沙坝等海积景观示意图

【贝壳堤景观】　shell beach ridge landscape　由生物贝壳堆积形成的堤状地貌景观。又称蛤蜊堤。海岸带淤泥质海岸平原上,由海生贝壳碎屑和细砂、粉砂组成的一种滨岸堤。形成于高潮线附近,为古海岸的可靠地貌标志。世界上著名的贝壳堤共有三处,分别是中国天津贝壳堤、美国路易斯安那州贝壳堤、南美苏里南贝壳堤。天津贝壳堤堤高0.5~5m,宽几十至几百米,长数十米、上百米或延伸百余千米。其横剖面顶部上凸,两翼减薄到尖灭。自陆向海排列有Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ四道贝壳堤,沿渤海湾现代海岸大体一致的方向自北而南分布,是古黄河远离天津入海时形成的渤海湾古海岸线的遗迹,也是海岸线后退的重要标志。



贝壳堤地貌景观

【海积阶地景观】　marine cut terrace landscape; marine deposition terrace landscape　在一些上升的海岸,海滩随着海平面的下降或海岸的上升所形成的阶地景观。阶地沉积物中常保存有生物化石。最年轻的海积阶地上常保存有古滨岸堤和古潟湖遗迹。



海积阶地景观

【潮滩景观】　tidal bank landscape　位于潮间的滩地构成的景观。又称潮坪(tidal flat)。海岸带的一部分。即在大潮高、低潮面之间,随潮汐涨落而被淹没和露出的向海缓斜的宽广潮间滩地。中国沿海地区每年接受来自黄河、长江、珠江等输出的泥沙达20多亿吨,潮滩广为发育。它分为两类:在河口三角洲基础上形成的潮滩,如江苏北部和渤海西部海岸;沿岸水流搬移泥沙在隐蔽海湾堆积成的潮滩,如杭州湾以南至闽江口以北海岸。



潮滩景观

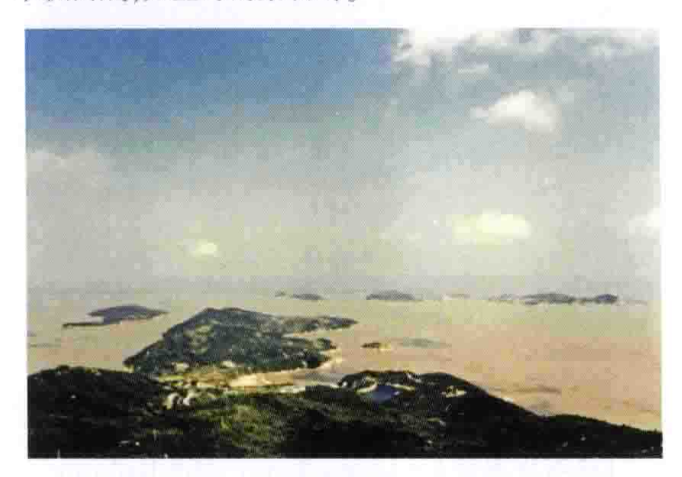
【砾石堤景观】　shingle beach ridge landscape　海岸带海滩的外缘,主要由较粗的物质砾石组成的一种滨岸堤地貌景观。它的发育反映了一个具有大量砾石来源及以定向风浪作用为主的海湾环境。中国山海关海岸带附近自大石河口以西的砂砾质海滩外缘,有几条很长的砾石堤略呈东西向平行海岸分布。该砾石堤的物质来源主要来自山区的河流,在洪水期被搬运至岸边堆积,后又经波浪的搬运、改造而形成。



砾石堤地貌景观

【岛屿景观】　island landscape　海岛景观的总称。分布于海洋、湖泊或河流中,四面被水包围的陆地景观。岛屿大小不一。一般面积较大的为岛,面积较小的岛称屿,如我国的鼓浪屿、花瓶屿和赤尾屿。伸入海洋或湖泊,三面被水域包围的陆地称半岛。面积与陆地分隔,在狭小区域集中两个以上的岛屿,即为岛屿群,大规模的岛屿群称作群岛或诸岛,呈线形

或弧形排列的群岛称列岛。按成因，岛可分为①大陆岛：因地壳运动引起陆地下沉或海面上升，部分陆地与大陆分离成岛，如我国的台湾岛、海南岛。②海洋岛：由海底火山作用而产生的喷发物质（主要是熔岩）堆积而成或由珊瑚虫的分泌物和遗骸堆积的珊瑚礁构成。前者如夏威夷群岛中的大部分岛屿，后者如中国的西沙、南沙群岛。③冲积岛：由河流、湖泊中的泥堆积而成，如上海的崇明岛。



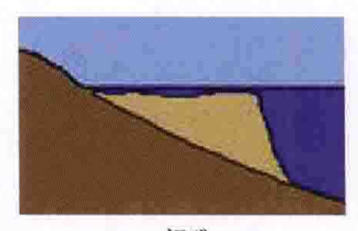
浙江舟山群岛地貌景观

【生物礁景观】 bioherm landscape; organic reef landscape　由原地埋藏的各种造礁生物形成的具有抗浪结构的礁体景观的通称。主要分布在亚热带和热带水深海域。礁的内部含有丰富的造礁生物化石。造礁生物除常见的珊瑚虫外，还有藻类、苔藓虫、钙质海绵、层孔虫以及古杯类动物等多种生物。生物礁的规模也有大小，大的可长达几十千米或上百千米，小的只有几十米。生物礁的形态有呈圆环状分布的环礁，也有呈马蹄形发育的马蹄礁，以及尖而高的塔礁，窄而长的堤礁，等等。

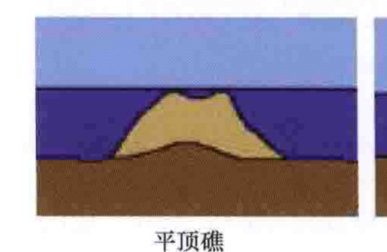
【珊瑚礁景观】 coral reef landscape　海洋中由造礁珊瑚的钙质遗骸和石灰藻类等生物遗骸聚集而成的礁构成的景观。珊瑚礁的主体由珊瑚虫组成。珊瑚虫是海洋中的一种腔肠动物，在生长过程中能吸收海水中的钙和二氧化碳，分泌出碳酸钙，变为自己生存的外壳。每一个单体的珊瑚虫只有米粒那样大小，它们一群一群地聚居在一起，一代一代地新陈代谢，生长繁衍，同时不断地分泌出碳酸钙，并粘合在一起。这些碳酸钙经过压实、石化，便形成岛屿和礁石，即珊瑚礁。世界上珊瑚礁多见于南北纬 30°之间的海域中，尤以太平洋中、西部为多。按形态划分有：裙礁（岸礁）、堡礁、环礁、桌礁及一些过渡类型。据估计全世界珊瑚礁连同珊瑚岛面积共 1000 万 km^2。珊瑚礁生长速度一般为每年 2.5cm 左右。



珊瑚礁景观



裙礁



平顶礁　　堡礁

珊瑚礁形态示意图

【牡蛎礁】 oyster reef　在海滩上由大量牡蛎及其他贝类的介壳和碎片，以及粗细砂经由碳酸钙含量较高的海水或地下水，胶结而成的礁体。



牡蛎礁景观

【环礁景观】 atoll landscape; ring reef landscape　珊瑚礁景观的一种类型，海洋中呈环状分布的珊瑚

礁景观。中间有封闭或半封闭的潟湖或礁湖，但没有非珊瑚礁成因的中央岛屿，此即与堡礁的不同之点。露出海面的高度达几米，呈圆形、椭圆形及马蹄形。直径为1～130km，深度数米至百余米。向海一侧的斜面较陡，可达45°，上部甚至达90°。环礁内一般有厚达1000余米的造礁石灰岩，其基座为玄武岩质海底火山。一般分布在珊瑚易于生长的太平洋和印度洋的热带和亚热带海洋上，较典型者是马绍尔群岛和马尔代夫群岛的环礁。



环礁地貌景观

【堡礁景观】 barrier reef landscape　又称堤礁，离岸礁。珊瑚礁景观的一种类型。海洋中围绕岛屿或大陆作堤状分布的珊瑚礁。它与海岸之间有较深而宽的潟湖或礁湖隔开，主要分布在火山岛周围及大陆外堡礁海。如澳大利亚东北部沿岸大堡礁（Great Barrier Reef，长2000km多，宽80km）。一般由附着于岸边的内礁和礁湖外的外礁构成：外礁的宽度一般为500m左右，个别可达几千米；礁湖宽度，从可航行的宽度到几千米，水深20～100m。



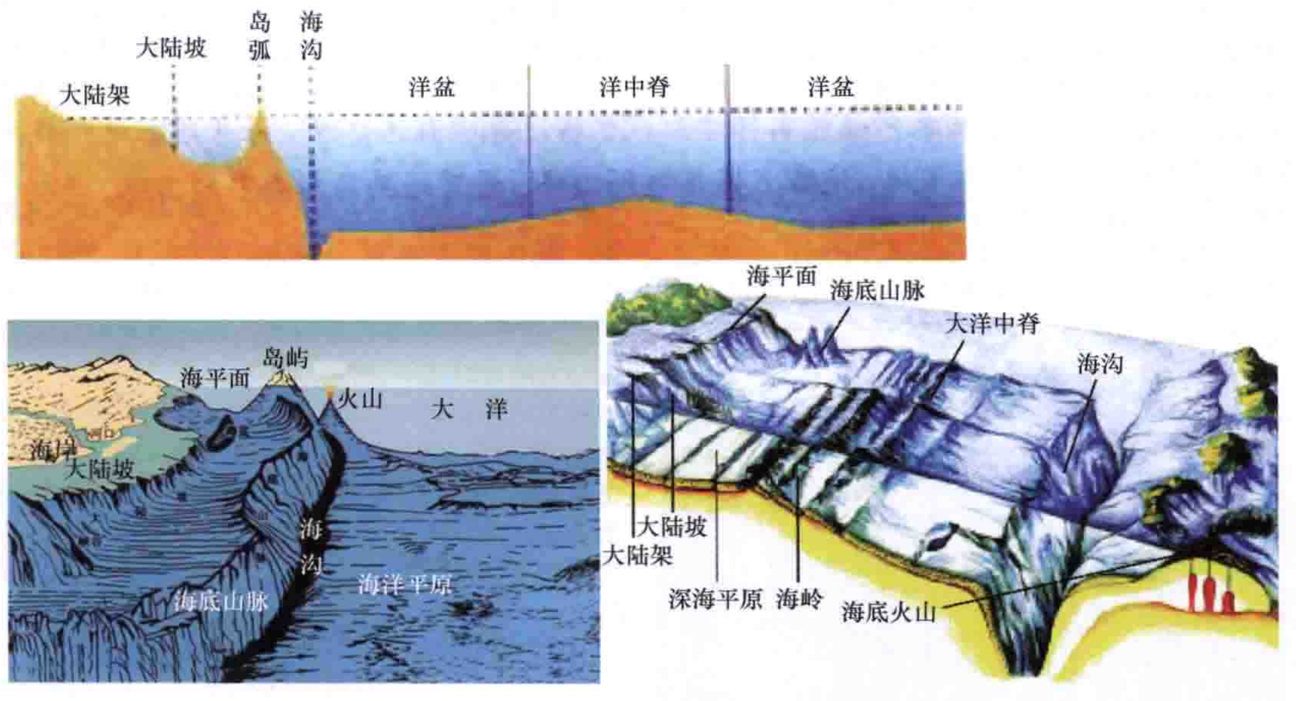
堡礁景观

【海底地貌景观】 submarine landscape　海水覆盖下的固体地球表面形态景观的总称。整个海底可分为三大基本地形单元：大陆边缘、大洋盆地和大洋中脊。三大地形单元又可进一步划分次一级的海底地形单元，有浅滩、珊瑚礁、磨蚀台地、海底峡谷、海岭（海底山脉）、海底平顶山、海盆、海沟等多种地貌景观。大陆边缘为大陆与洋底两大台阶面之间广阔的过渡地带，约占海洋总面积的22%，由大陆架、大陆坡、大陆隆、海沟-岛弧等构成。大洋盆地位于大洋中脊与大陆边缘之间，约占海洋总面积的45%。大洋盆地被海岭等正向地形所分割，构成若干外形略呈等轴状，水深约在4000～5000m左右的海底洼地，称海盆。宽度较大、两坡较缓的长条状海底洼地，叫做海槽。海盆底部发育深海平原、深海丘陵等地形。大洋中脊为地球上最长最宽的环球性洋中山系，占海洋总面积的33%。

海底景观分类

Ⅰ级类型	Ⅱ级类型	Ⅲ级类型
大陆边缘	大陆架 大陆坡 大陆隆 海沟-岛弧	海隆、浅滩、珊瑚礁、磨蚀台地、水下三角洲、水下古河道等 海底峡谷、海山、海底平顶山、岩礁、珊瑚礁等 深海扇、海底峡谷 海沟、岛弧、边缘海台
大洋盆地	海岭 海盆 海槽	平顶海山、火山岛 深海平原、深海丘陵、海台等
大洋中脊		

【海沟】 oceanic trench　两侧斜面陡峻的细长深海巨型凹地。大部分位于大陆边缘或岛弧与深海丘陵之间，并与大陆海岸延伸方向平行，比周围洋底深2000m以上，深度大多超过6000m，最深逾11000m，长达几千千米，宽约100km。大多具有不对称的V字形横断面，靠大陆一侧斜面较陡，靠大洋一侧斜面较缓。斜面上常出现阶梯形台地，底部有厚度不等的沉积物，通常几百米，最厚1500m。它与岛弧构成现代地壳的活动地带，即岛弧海沟系，常与火山带和地震带伴随。多集中发育于太平洋边缘，特别是西岸如马里亚纳海沟，深达11521m，是世界最深的海沟。

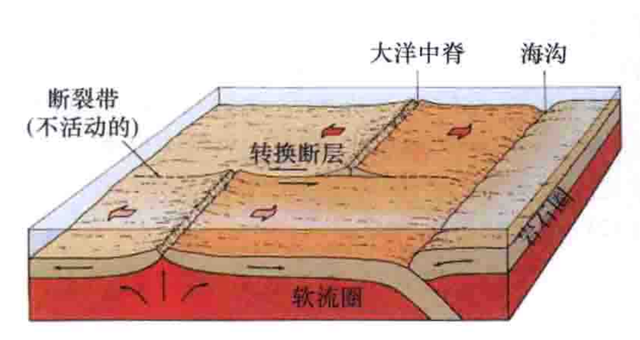


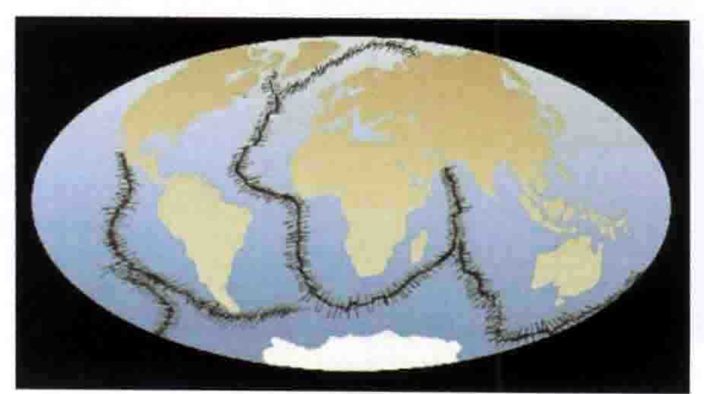
海底景观示意图



海沟示意图

【大洋中脊】 mid-ocean ridge　又称中央海岭。地球上最长最宽的环球性洋中山系。占海洋总面积的33%。太平洋内,洋中山系位置偏东,起伏程度小于大西洋中脊,称东太平洋海隆。大西洋中脊呈S形,与两岸轮廓平行。印度洋中脊分三支,呈"入"字形。三大洋的中脊,南端在南半球相互连接,北端分别经浅海或海湾潜伏进大陆。大洋中脊轴部高出两侧洋盆底部约1~3km,脊顶水深一般为2~3km,有的甚至露出海面,如冰岛。中脊被一系列与山系走向垂直或稍斜交的大断裂错开,沿断裂带出现狭长的沟槽、海脊和崖壁,断裂带两侧海底被分割成深度不同的台阶。大洋中脊分脊顶区和脊翼区。脊顶区由多列近于平行的岭脊和谷地相间组成。脊顶为新生洋壳,上覆沉积物极薄或缺失,地形十分崎岖。脊翼区随洋壳年龄增大和沉积层加厚,岭脊和谷地间的高差逐渐减小,有的谷地可被沉积物充填成台阶状,远离脊顶的翼部可出现较平滑的地形。





大洋中脊示意图

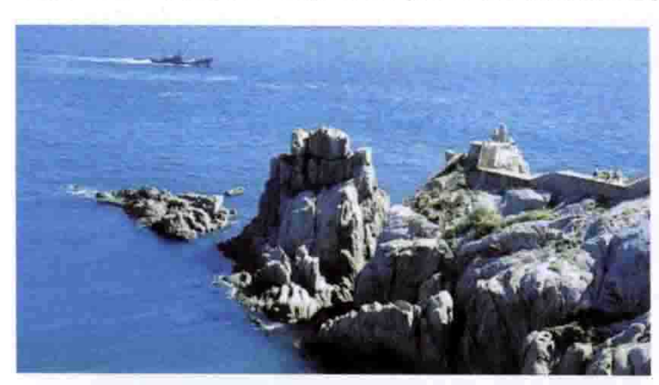
【海滨】 seashore; seaside　海岸带的一部分，指低潮线到最大的波浪达到的上界之间的地带，包括前滨、后滨和内滨。有时亦泛指陆地濒临海洋的部分。海滨是很多海洋生物栖息的地方，螃蟹是海滨最常见的生物。海浪将海岸线冲刷得形态各异。

【三角湾景观】 estuary　又称三角港。一种喇叭形的河口海湾。河流的河口段，因陆地下沉或海面上升被海水浸没而成的海湾，而且潮汐作用比较强大的地区。中国钱塘江口杭州湾、南美洲拉普拉塔河的河口均为典型的三角湾。



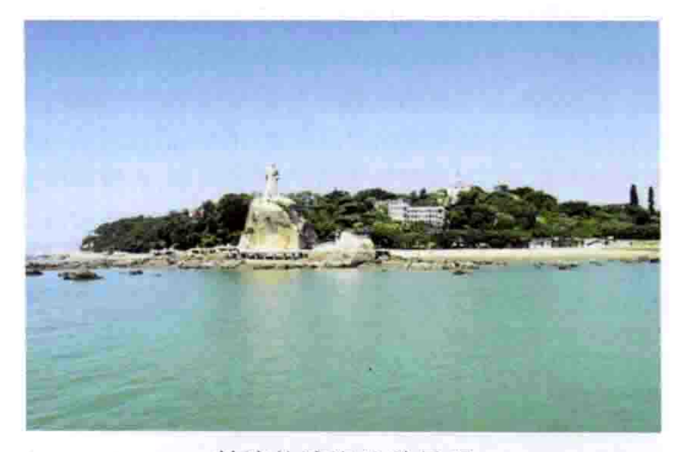
杭州湾

【成山头地貌景观】 Chengshantou landscape　又称成山角，又名"天尽头"。为一花岗岩海蚀地貌景观。位于山东省荣成市龙须岛镇，因地处成山山脉最东端而得名。成山头海拔200m，东西宽0.75km，南北长1km，占地面积2.5km^2。三面环海，一面接陆，与韩国隔海相望，仅距94n mile(海里)，最早看见海上日出的地方，自古就被誉为"太阳启升的地方"，春秋时称"朝舞"，有"中国的好望角"之称，是著名的旅游胜地。



成山头地貌景观

【鼓浪屿地貌景观】 Gulangyu Islet landscape　原名圆沙洲、圆洲仔。为一由花岗岩受海蚀海积作用形成的小岛。因其西南有海蚀洞受浪潮冲击，声如擂鼓而得名。与厦门市隔海相望，只隔一条宽600m的鹭江，轮渡5分钟可达。面积1.87km^2，居民2万多人，为厦门市辖区。岛上气候宜人，四季如春，无车马喧嚣，素有"海上花园"之誉。主要观光景点有日光岩(花岗岩球形风化体)、菽庄花园、皓月园，毓园、环岛路、鼓浪石、博物馆、郑成功纪念馆、海底世界和天然海滨浴场等，融历史、人文和自然景观于一体，为国家级风景名胜区，福建"十佳"风景区之首，全国35个著名景点之一。



鼓浪屿滨海地貌景观

【澎湖列岛景观】 Penghu Islands landscape　台湾海峡东南部64个岛屿的总称。隔澎湖水道距中国台湾省西海岸约48km；极北为目斗屿，极南为七美屿，极西为花屿，极东为查某屿。总面积126.8641km^2。都属火山岛，由玄武岩组成，环以珊瑚礁。地势平坦，大都海拔30～40m，最高的猫屿海拔79m。以澎湖、渔翁、白沙三岛最大，澎湖与白沙岛间筑有石堤相连，低潮时可以徒步通过。



澎湖列岛景观

3.11　湖泊地貌景观旅游资源

【湖泊地貌景观】 lake landscape　由湖泊侵蚀与堆积作用形成的地貌景观。以各种湖蚀形成的湖岸带的地貌景观为主，如湖蚀崖、湖蚀柱、湖蚀凹槽、湖蚀台地等，作为旅游资源还应包括湖的水体景观。湖的类型有构造断陷湖、河成湖、冰川湖、火口湖、风蚀湖、堰塞湖及人工湖等。湖泊地貌景观是重的旅游资源，如青海湖、洞庭湖、滇池、洱海以及经过人工改造的杭州西湖、南京玄

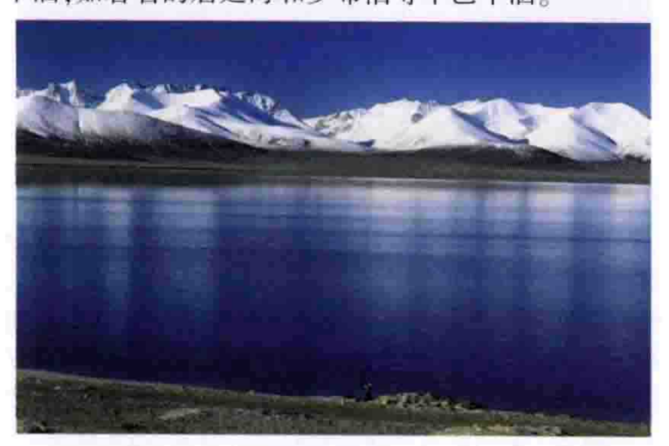
武湖、武汉东湖、浙江千岛湖都是重要的旅游目的地。

【湖盆】 lake basin 陆地上容纳水体的天然盆状凹地。包括湖岸带与湖底区两部分。根据湖盆形成过程中起主导作用的因素,可概括为以下几类:由地壳的构造运动(如断裂和褶皱等)形成的构造湖盆;因冰川的进退消长或冰体断裂和冰面受热不匀而形成的冰川湖盆;火山喷发后火口休眠形成的火口湖盆;山崩、滑坡或火山喷发使物质阻塞河谷或谷地形成的堰塞湖盆;水流冲淤或水的溶蚀作用形成的水成湖盆;由风力吹蚀形成的风成湖盆;此外尚有大陨石撞击地面形成的陨石湖盆等。湖盆蓄积的水体,则为湖泊。



湖盆景观

【内陆湖】 inland lake 处于内陆河流的尾闾或独自形成的集水区域。中国内陆湖泊主要分布在内蒙古、新疆、甘肃、青海及西藏,如青海湖、罗布泊等。所处地区远离海洋,气候干燥。水量平衡特点为:补给部分主要为入湖径流,损耗部分主要为湖面蒸发。有些湖泊的出湖流量为零。闭口湖中来水几乎全部被蒸发。有些内陆湖泊因补给量小,蒸发强烈,致使湖水逐渐浓缩,形成咸水湖或盐湖。由于干旱和上游用水量的增加,入湖水量减少,很多内陆湖萎缩甚至干涸,如著名的居延海和罗布泊等早已干涸。



青海湖景观

【干湖】 dry lake 又称干盐湖。是一年中仅湿季才有表面湖水的盐湖。湖水赋存在盐类沉积物的晶隙中,表面部分或全部看不到被称为卤水的湖水,各种结晶盐类直接暴露在湖面,故称干盐湖。湖中盐类沉积物常形成巨大的盐盖,质地坚硬,能承受相当大的压力,上面可筑铁路、建厂房、修机场。中国青藏铁路有一段就铺设在著名的察尔汗盐湖上。察尔汗盐湖中的别勒滩、柴达木盆地中的茶卡盐池、柯柯盐池等都是干盐湖。



茶卡盐池景观

【断陷湖】 rift lake 构造湖的一个类型。断层陷落形成的盆地积水而成。它的特征是湖泊平面形态比较简单,常呈狭长状,湖岸线较平直,岸坡陡峻,深度较大,分布有一定规律性。如中国云南的滇池、洱海,四川的邛海,内蒙古的呼伦湖以及青海省的青海湖等,以及世界著名的东非大裂谷中的湖群(坦噶尼喀湖等),都是典型的断陷湖。



呼伦湖与传说中的成吉思汗拴马桩

【火山口湖景观】 crater lake landscape 简称火口湖。火山口或破火山口中蓄水所成的湖泊景观。湖水来源于降水或地下水,有时也有从地下岩浆中分离出来火山口湖的水。这种水中含酸类物质和矿物

质较多,可以使湖水呈酸性并具有特殊的颜色。火山口湖一般都位于火山的顶端,有的火山口湖因火山锥受到破坏,出现在较低的地方。长白山天池、湛江湖光岩等都是著名的火山口湖。



长白山天池

【冰斗湖景观】 cirque lake landscape 冰川湖泊景观的一种类型。山地冰川侵蚀成的冰斗,在冰川退却后,斗内基岩洼地积水而成的湖泊。高山上常常可以见到冰斗湖,它们有规则地分布在某个高度上,代表着古冰川时代的雪线高度。如中国四川的炉霍马海错,是古冰川作用的可靠证据之一。

【冰蚀湖景观】 ice-scour lake landscape 冰川湖泊景观的一种,为冰川侵蚀作用形成的湖泊。冰川在重力和压力作用下顺谷向下游移动过程中,常挟带大量碎屑物,可磨蚀地表,使其成为凹地,或改变已有的凹地成为湖盆,在冰川融化后,出口被冰碛物所堵塞,积水成湖。这类湖盆平面形态呈长条状,湖岸平缓,常有漂砾残存。盆壁与盆底的基岩面上往往有冰川磨光面和冰川刻槽和擦痕。中国藏北高原的一些湖泊就是冰蚀湖,新疆喀纳斯湖、四川德格新路海、陕西太白山太白池等,也是冰蚀湖。



冰蚀湖素描图

【风蚀湖景观】 wind-erosion lake landscape 干旱地区由强大风力作用形成的风蚀洼地或沙丘间洼地积水而成的湖泊景观。其水源可以由河流注入,或由风蚀作用使洼地低于潜水面,为地下水所补给。这类湖泊较浅,且多为间歇湖或游移湖。甘肃敦煌的月牙湖,就是典型的风蚀湖。它是沙丘间凹地风蚀作用至潜水面下,得到地下水补给而成的湖,故四季有水,水量变化不大,长约455 m,宽约65 m。湖泊形态呈南北狭长的新月形,故名月牙湖。



甘肃敦煌风蚀湖景观——月牙泉(湖)

【堰塞湖景观】 barrier lake landscape; dammed lake landscape 湖泊景观的一种类型。是由火山熔岩流、冰碛物或由地震活动使山体岩石崩塌等原因,引发山谷、河谷或河床堵塞,贮水而形成的湖泊。如新疆喀纳斯冰碛堤堰塞湖等。大堰塞湖溃决常形成严重洪水灾害。



新疆喀纳斯冰碛堤堰塞湖



堰塞湖景观示意图

【牛轭湖景观】 oxbow lake landscape　一种状若牛轭状湖泊景观。又称弓形湖(mortlake)。在平原地区发育的自由曲流,当流水切穿曲流颈部形成新河槽后,被废弃的河湾,由于流速小,流量减弱,两端逐渐被泥沙淤塞,积水成湖,形似牛轭状故名。如长江下游荆江段两岸的一些湖泊即属于这种类型,当地称为“月亮湖”。也有人把所有由废弃河道残留而成的湖泊,不论其形状如何统称为牛轭湖。



牛轭湖景观

【河口湖景观】 estuarine lake landscape　又称终点湖(terminal lake)、尾闾湖(terminal lake)、停蓄湖(standing lake)。河成湖泊景观的一种类型。位于内流河河口并与河口相连的湖泊。它有一至数条内陆河注入而无河流流出,因此它属于内流湖。如青海湖便是布哈河与倒淌河的河口湖。此外,有人把位于外流河河口地段的湖泊也称为河口湖,实际上它是一种外流湖。

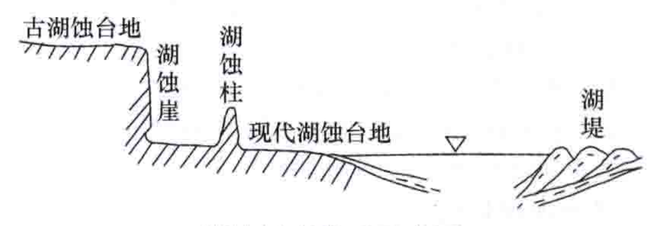


乌伦古河的尾闾湖景观

【湖蚀崖景观】 lake cliff landscape　湖蚀地貌景观的一种类型。基岩湖岸为湖水波浪侵蚀、掏刷而形成的一种向湖的悬崖陡壁。湖岸在波浪的长期撞击、磨蚀下,在湖面高程附近被侵蚀成凹穴,穴上的岩石被悬空,波浪继续侵蚀,悬空岩石崩坠,遂成为近于直立的岩壁。其形成过程与海蚀崖类似,但规模较小。调查湖蚀崖在空间的分布,有助于研究湖泊地貌发育过程和新构造运动特征。



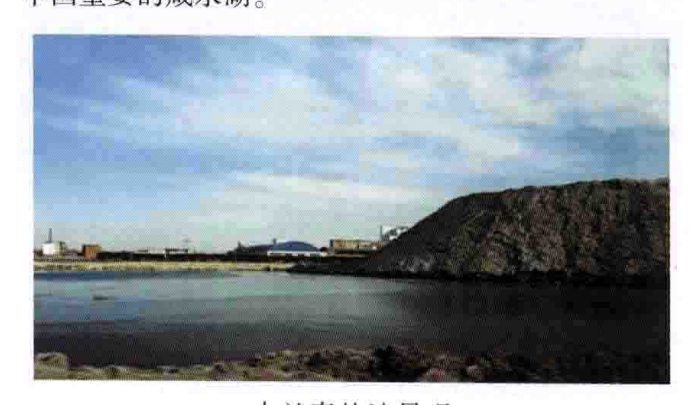
内蒙古达里诺尔蚀崖景观



湖蚀景观类型示意图

【湖蚀凹槽景观】 lake erosion groove landscape　湖蚀地貌景观类型之一。湖蚀崖上因湖浪侵蚀作用而形成的大致等高并断续分布的凹槽。

【咸水湖】 saline lake　又称矿湖、矿化湖。湖水矿化度大于35g/L或大于24.7g/L的湖泊。湖水的化学组成多为氯化物,矿化度高,硬度也比淡水湖大。有时也把咸水湖称为盐湖。中国的咸水湖一般属中营养型或贫营养型湖泊,大部分咸水湖向浓缩的方向发展,矿化度有不断增加的趋势。咸水湖的形成原因主要有两种:一种是古代海洋的遗迹;另一种是内陆河流的终点。中国的咸水湖主要分布在西部地区,且在数量上远多于淡水湖,约占全国湖泊总面积的55%。内蒙古的吉兰泰盐池、青海的茶卡盐湖等都是中国重要的咸水湖。



吉兰泰盐池景观

【半咸水湖】 brackish lake　又称微咸水湖、弱矿化湖。湖水矿化度为1～35g/L的湖泊，也有的指湖水矿化度为0.3～24.7g/L或1～24.7g/L的湖泊。多数属于硫酸盐湖与氯化物湖，非排水湖，内流湖。如青海湖是半咸水湖。

【淡水湖】 freshwater lake　湖水矿化度小于1g/L的湖泊；也有采用另一种矿化度指标，即小于0.3g/L的湖泊。淡水湖大多数属于碳酸盐湖、排水湖与外流湖。有封闭式和开放式两种类型。封闭式的淡水湖大多位于高山或相当内陆区域，没有明显的河川流入和流出，如高山区的冰斗湖。开放式的则可能相当大，湖中有岛屿，并有多条河川流入。如鄱阳湖、洞庭湖、太湖、巢湖、微山湖、洪泽湖是中国主要的六大淡水湖。



洞庭湖景观

【盐湖景观】 salt lake; saline lake landscape　湖泊景观的一种类型。广义的盐湖即咸水湖。狭义的盐湖专指氯化物类湖。一般文献中的盐湖多数是指广义的盐湖，即湖水矿化度大于35g/L的湖泊。盐湖是湖泊发展到老年期的产物，富集多种盐类，是重要的矿产资源。依据湖水主要水化学成分分类，有碳酸盐型、硫酸盐型、氯化物型。按盐湖的主要盐类沉积矿物，又分为石盐湖、芒硝湖、碱湖、硼酸盐盐湖和钾镁盐盐湖。按盐湖卤水赋存状态，分为卤水湖、干盐湖和沙下湖。根据湖泊起源，可划分为海源盐湖、陆源盐湖与混合型盐湖。中国是世界上盐湖最多的国家之一，盐湖的分布几乎全部集中在广大的内陆区域。从东北的吉林省起，向西经内蒙古、宁夏、甘肃、青海、新疆，直至西藏，分布着数以千计的盐湖。其中，被称为“盐湖之家”的青藏高原，就有数百个盐湖。如西藏的多格错仁（茶卡错仁）海拔4814m，是世界海拔最高的大盐湖；新疆的艾丁湖位于海平面以下154m，是中国海拔最低的盐湖。



青海格尔木盐湖景观

【泥炭地景观】 peatland landscape　由泥炭堆积构成的自然景观。又称泥炭田。泥炭生成并沉积的地区。是古代低温、湿地的植物遗体被埋在地下，经千万年的堆积，在气温较低、雨水较少或缺少空气的条件下，植物残体缓慢分解而形成的特殊有机物，多呈棕黄色或浅褐色。我国北方地区分布较多，南方地区只在一些山谷低洼地表土下有零星分布。在确定泥炭地时，泥炭层最小厚度值是一个关键参数。形成泥炭土的主要植物是泥炭藓、冰藓、苔草和其他水生植物。根据泥炭形成的地埋条件、植物种类和分解程度，可分为低位、中位和高位泥炭地三大类。



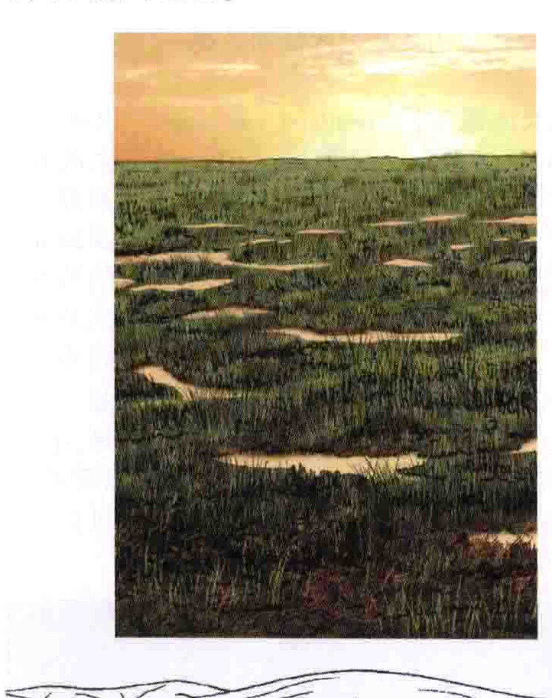
爱尔兰泥炭地景观

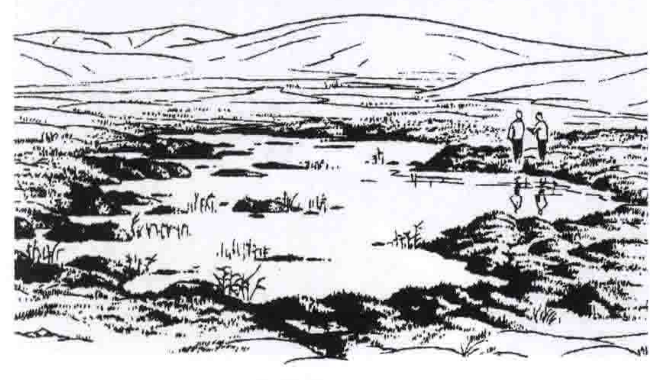
【沼泽景观】 swamp lamdscape　生满喜湿、喜水植物，并有泥炭堆积，水流不畅的洼地称沼泽。沼泽地貌称沼泽景观。按其所处地理环境和成因，可分为低位沼泽景观、中位沼泽景观、高位沼泽景观、泥炭沼泽景观和盐沼景观等。

【低位沼泽景观】 low swamp landscape　沼泽景观之一。又称为富营养沼泽。为多发育在较平坦洼地、低盆地及河漫滩上的沼泽。地表水、地下水补给

丰富,泥炭灰分含量一般达 18%。生长富营养型植物,如薹草、芦苇等。我国多为莎草沼泽、禾草沼泽和杂类沼泽 3 个群系组。我国三江平原和若尔盖高原以这类沼泽为主。

【中位沼泽景观】 transition swamp landscape　沼泽景观之一。又称过渡沼泽。是低位沼泽和高位沼泽的中间类型。多发育在河流上游的沟谷中或高漫滩上。水源依靠地下水、河流及大气降水补给。主要生长灌木丛,以及薹草、柴桦、油桦、狭叶杜香、甸杜及真藓、泥炭藓。含有较厚的泥炭层,排水后也可以作为农田。我国主要分布在长白山,大、小兴安岭地区。





沼泽景观及素描图

【高位沼泽景观】 high swamp landscape　沼泽景观之一。又称为贫营养沼泽。是沼泽发育的高级阶段。多分布在海拔较高地势较平坦的分水岭处。受大气降水补给,植物所需养分贫乏,泥炭灰分含量不足 4%,以泥炭藓等贫营养植物占优势的沼泽。我国仅分布在大、小兴安岭,长白山及神农架地区。

【泥炭沼泽景观】 peat swamp landscape　沼泽景观之一。有泥炭形成和积累过程的沼泽体。多生长典型的沼泽植被,植物群落多样,有草本、木本-草本及藓类等。常见植物有薹草(Carex)、嵩草(Kobresia)、柴桦(Betula)、杜香(Ledum)、泥炭藓(Spha-gnum)等。由于水分的变化,土壤冻结和薹草、嵩草丛生。泥炭沼泽地一般都有微地貌起伏。在中国主要分布于东北的寒温带和温带湿润地区,其次为青藏、新疆等高山高原地区。



若尔盖沼泽

【热水沼泽景观】 warm swamp landscape　沼泽景观之一。表土被地热水浸润,呈过饱和状态,或因泉区排水不畅,于低洼处形成的沼泽,称热水沼泽。在地形比较开阔的水热活动区分布相当普遍,面积小者几百平方米,大者数万平方米,水温多在 15 ~ 20℃ 之间,而泉口周围的温度较高,边缘水深 10 ~ 30cm,沼泽内藻类繁生。

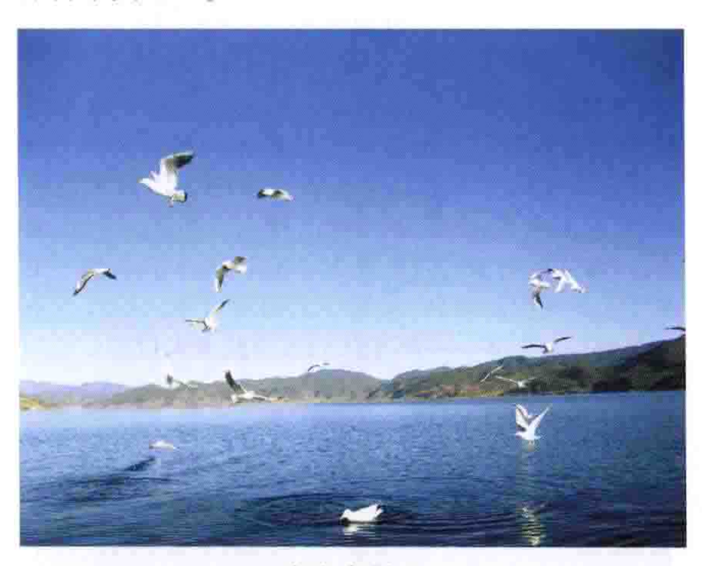


热水沼泽景观——西藏那曲

【盐沼景观】 marsh landscape　沼泽景观之一。地表过湿或季节性积水、土壤盐渍化并长有盐生植物的地段。盐沼属于广义的沼泽范畴,但它在水质、土壤、植被和动物各方面与其他沼泽类型都有明显的差别。盐沼地表水呈碱性,土壤中盐分含量较高,表层积累有可溶性盐,其上生长着盐生植物,这是它的基

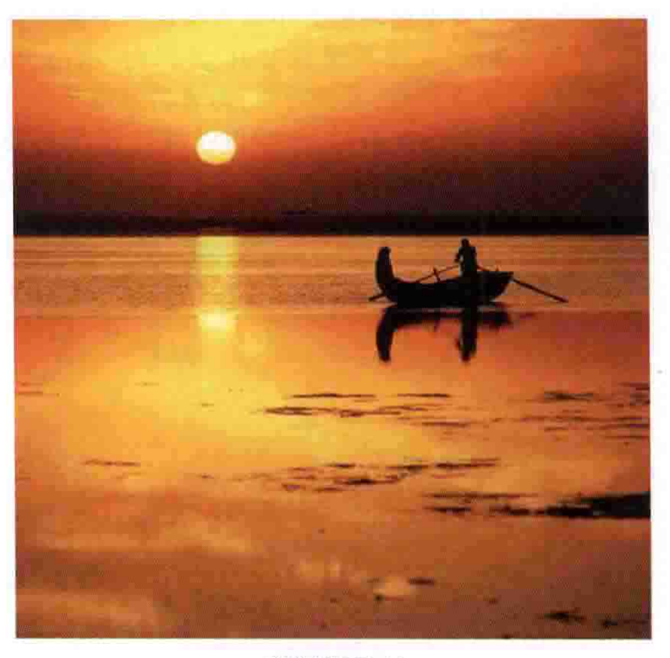
本特性。广泛分布于海滨、河口或气候干旱或半干旱的草原和荒漠带的盐湖边或低湿地上。在中国，盐沼主要分布在西部干旱和半干旱大陆性气候的内蒙古高原、新疆和高寒气候条件下的青藏高原，面积小而零星，以青藏高原的柴达木盆地的盐沼面积最大。东部渤海、黄海、东海的海滨，凡淤泥质海岸分布的地方，也都有面积不等的盐沼分布。碱蓬、盐角草、灯盏花等组成常见的植物群落。

【青海湖景观】 Qinghai Lake landscape　又名库库淖尔，蒙语"青色的海"之意。位于青海省东北部的青海湖盆地内。既是中国最大的内陆湖泊，也是中国最大的咸水湖。由祁连山的大通山、日月山与青海南山之间的断层陷落形成。长105km，宽63km，周长360km，面积达4583km²，最深处达38m，湖泊的集水面积约29661km²，湖面海拔3196m。西北有布哈河注入。著名的鸟岛是主要旅游景点之一。



青海湖景观

【鄱阳湖景观】 Poyang Lake landscape　中国第一大淡水湖。也是中国第二大湖，仅次于青海湖。位于江西省北部、长江南岸，跨南昌、新建、进贤、余干、鄱阳、都昌、湖口、九江、星子、德安和永修等市县。湖盆由地壳陷落、不断淤积而成。由于受暖湿东南季风的影响，鄱阳湖年平均降水量1636 mm，属"泽国芳草碧，梅黄烟雨中"的湿润季风型气候。著名的鱼米之乡。这里的环境和气候条件均适合候鸟越冬，每年秋末冬初(10月)，从俄罗斯西伯利亚、蒙古国、日本、朝鲜以及中国东北、西北等地，飞来成千上万只候鸟，直到翌年春(4月)逐渐离去。这里发现当代世界上最大的白鹤群，2002年越冬种群总数达4000只以上，占全世界白鹤总数的95%以上，被称为"白鹤世界"，"珍禽王国"。



鄱阳湖景观

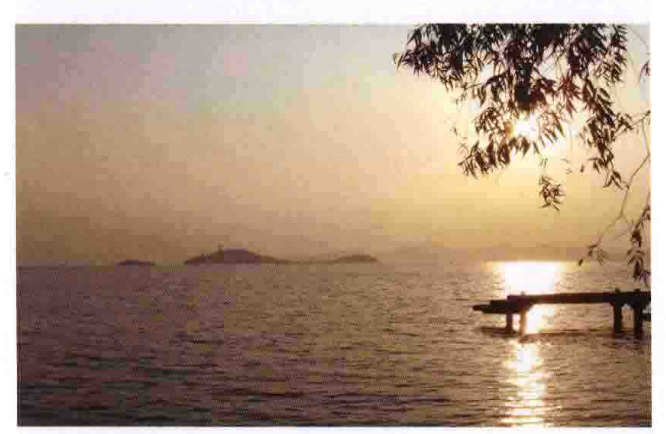
【洞庭湖景观】 Dongting Lake landscape　中国第二大淡水湖。位于中国湖南省北部，长江荆江河段以南。面积3968km²(1998年)，原为古云梦大泽的一部分。洞庭湖南纳湘、资、沅、澧四水汇入，北与长江相连，通过松滋、太平、藕池、调弦(1958年已封堵)四口吞纳长江洪水，湖水由东面的城陵矶附近注入长江，为长江最重要的调蓄湖泊。由于泥沙淤塞、围垦造田，洞庭湖现已分割为东洞庭湖、南洞庭湖、目平湖和七里湖等几部分。洞庭湖有著名景点如君山、龙涎井、柳毅井等。



洞庭湖景观

【太湖景观】 Taihu Lake landscape　中国东部近海区域最大的湖泊，也是中国第三大淡水湖。位于江苏与浙江两省交界处，长江三角洲的南部。湖面形态如向西突出的新月。湖岸形态，曲折多湾，湖岬、湖荡相间分布，湖中现存岛屿40多个，以洞庭西山最大。湖泊面积2427.8km²。整个太湖水系共有大小湖泊

180 多个,连同进出湖泊的大小河道组成一个密如蛛网的水系。东岸、北岸有洞庭东山、灵岩山、惠山、马迹山等低丘,山水相连,风景秀丽,为著名游览区。沿湖丘陵和湖中岛盛产茶叶、桑蚕以及亚热带果品杨梅、枇杷、板栗、柑橘等。



太湖景观

【微山湖景观】 Weishan Lake landscape　又名南四湖。由微山湖、昭阳湖、南阳湖、独山湖 4 个彼此相连的湖泊组成。位于中国山东、江苏交界处。微山四湖南北长 120km,东西最宽处 25km,水域面积达 1266km^2,是中国北方最大的淡水湖泊。湖区内有微山岛风景区和南阳古镇风景区。微山岛是微山湖中最大的岛屿,面积约 9km^2。岛上有"三贤墓":微子墓、目夷墓、张良墓文化遗迹。抗日战争时期,以微山湖为根据地的微湖大队、运河支队、铁道游击队等革命武装,创造了许多可歌可泣的英雄业绩,一曲《弹起我心爱的土琵琶》唱响大江南北。



微山湖景观

【洪湖景观】 Honghu Lake landscape　中国第七大淡水湖,湖北省第一大湖。位于湖北省南部长江与东荆河间的洼地中。湖面高程 25m,面积 413km^2。东西两侧与长江相通。洪湖呈几何多边形,湖岸平直,湖底平坦,水面辽阔,水草茂盛,鱼虾丰富。是我国淡水鱼类的重要产地。鱼类共有 84 种。水生植物 92 种,其中莲籽每年出口 20 万 kg 以上。是野鸭、飞雁等候鸟栖息觅食过冬的理想场所,越冬水禽共有 39 种,野鸭有 18 种之多。洪湖不但水产丰富,而且景色绚丽。2006 年 11 月,洪湖被世界环境基金会世界生命湖泊大会授予"生命湖泊最佳保护实践奖"。



洪湖景观

【白洋淀景观】 Baiyang Lake landscape　又名西淀,古称掘鲤淀。中国海河平原最大的湖泊。位于河北保定市境内。上游接纳海河水系中大清河上源唐河、潴龙河来水,下游由大清河排出。湖区水产资源丰富,淡水鱼有 50 多种,并以大面积的芦苇荡和千亩连片的荷花淀而闻名,素有华北明珠之称。抗日战争时期水上游击队——雁翎队的故事脍炙人口。



白洋淀景观

【杭州西湖景观】 West Lake landscape in Hangzhou　古称钱塘湖,又名西子湖。位于浙江省杭州市西面,以秀丽的湖光山色和众多的名胜古迹而闻名中外,是我国著名的旅游胜地,被誉为"人间天堂"。西湖面积 5.593km^2,总容积 1.10 亿 m^3,平均水深 1.97 m。苏堤和白堤将湖面分成里湖、外湖、岳湖、西里湖和小南湖五个部分。1982 年西湖被确定为"国家风景名胜区",1985 年被选为"全国十大风景名胜"。2011 年被列入世界文化遗产名录。



杭州西湖景观

【武汉东湖景观】 East Lake landscape in Wuhan 我国最大的城市湖泊。位于武汉市武昌东部。面积 $33km^2$,浩渺、明净、港汊交错、岸线曲折,有九十九弯之称,且一半的岸线沿 34 座山峰弯曲。充沛的雨量和光照,湿润的气候,平原湖面山陵相间的地貌环境,孕育出东湖丰富的植物资源。据统计,风景区内有雪松、水杉、池杉、樟树等各类树木 250 多种;梅花、荷花、桂花、樱花、杜鹃花、菊花等各类木本花、草本花和水生花 390 多种。花卉中,尤以梅花和荷花最为著名。东湖四季皆可游览,素有"春兰、秋桂、夏荷、冬梅"之美誉。1999 年被授予"全国文明风景旅游区示范单位",2001 年 1 月被评为 AAAA 级风景名胜区。



武汉东湖景观

【博斯腾湖景观】 Bosten Lake landscape 是中国最大的内陆淡水吞吐湖。位于焉耆盆地东南面博湖县境内。古称西海,唐谓鱼海。清代中期定名为博斯腾湖,维吾尔语意为"绿洲",一称巴格拉什湖。湖面海拔 1048m,东西长 55km,南北宽 25km,略呈三角形,湖面积约 $988km^2$,蓄水量 99 亿 m^3。湖西南部有大小不等的数十个小湖区。博斯腾湖与雪山、湖光、绿洲、沙漠,互相映衬,组成丰富多彩的风景画卷。被誉为"世外桃源"。



博斯腾湖景观

【滇池景观】 Dianchi Lake landscape 由构造陷落而成的湖泊。位于昆明市西南,连同湖西侧的西山是著名游览、疗养胜地。有盘龙江等河流注入。湖面海拔 1886m,面积 $330km^2$。平均水深 5m,最深 8m。湖水在西南海口泄出,称螳螂川,为金沙江支流普渡河上源。素有"高原明珠"之称,是昆明风景名胜的中心,游览内容丰富。既有山水风光,也有人文胜地。



滇池景观

【洱海景观】 Erhai Lake landscape 中国第七大淡水湖,属构造断陷湖。古代文献中曾称为叶榆泽、昆弥川、西洱河、西二河等,是白族人民的"母亲湖",白族先民称之为"金月亮"。位于云南大理市区的西北。洱海北起洱源,长约 42.58km,东西最大宽度 9.0km,湖面面积 $256.5km^2$,平均湖深 10m,最大湖深达 20m。其唯一出水口在下关镇附近,经西洱河流出。洱海是大理"风花雪月"四景之一。因形状像一个耳朵而取名为"洱海"。洱海水质优良,水产资源丰富,是一个风光迤逦的风景区。



洱海景观

【纳木错景观】 Nam Co landscape　是西藏第一大咸水湖，也是我国第二大咸水湖，世界海拔最高的大湖。又称纳木湖，蒙语和满语称腾格里诺尔，藏语纳木湖意为天湖。位于拉萨以北当雄县和班戈县之间，在念青唐古拉山主峰以北，距拉萨240km。湖面海拔4718m。湖的形状近似长方形，东西长70km多，南北宽30km多，面积1920km^{2}多。湖水最大深度33m，蓄水量768亿m^3，湖泊形成和发育受地质构造控制，是新近纪喜马拉雅运动凹陷而成，为断陷构造湖，并具冰川作用的痕迹。湖水在不断退缩，至今湖周围留有数道古湖岸线，最高一道距湖面约有80m。纳木错南面有终年积雪的念青唐古拉山，北侧和西侧有高原丘陵。流域范围内野生动物资源丰富，有野牛、山羊等。湖中多野禽，产细鳞鱼和无鳞鱼。湖水清澈，与四周雪山相映，风景秀丽。



西藏纳木错景观

【巢湖景观】 Chaohu Lake landscape　中国第五大淡水湖。位于安徽省中部。面积769.5km^2。有杭埠河、丰乐河、上派河、南淝河、柘皋河等注入，湖水经裕溪河入长江。有蓄水、灌溉之利，并以产银鱼著名。巢湖方圆800里，烟波浩渺，犹如镶嵌在江淮大地上的"一面宝镜"。湖中有姥山岛和天门山，环湖四周有多处温泉，有太湖山、鸡笼山、冶父山、天井山四个国家森林公园，称江北"四块翡翠"。还有"地下长河"双井洞、"摩崖石窟"王乔洞、"怪石如龙"仙人洞，"名扬天下"华阳洞，"江淮奇观"泊山洞等，堪称"五座地下艺术殿堂"。



巢湖景观

3.12　泉水景观旅游资源

【泉水景观旅游资源】 spring landscape tourism resources　地下水在地表出露者称为泉，具有观赏、饮用、浴疗价值能被旅游业应用者称为泉水景观旅游资源。泉水按其出露方式有上升泉（也称承压泉，可有一定高差的喷涌水头）、下降泉，按其喷涌的方式有间歇泉与多潮泉，按温度有冷泉、温泉、热泉与高热气泉等，按饮用标准有矿泉（可作矿泉水用者）或对某些疾病有疗效的药泉（饮用或浴疗）。泉水及泉水沉积物构成的景观有重要的观赏价值，也是旅游商品矿泉水的重要来源，温泉更是休疗度假的上好资源，因此泉水是极为重要的旅游资源。

【中国名泉】 famous springs of China　具有不同用途的中国著名泉水。中国名泉是中华民族文明发展的某种历史记录和见证。按成名原因划分为：实用类、观赏类、历史文化类和综合类。实用类是以作为水资源而应用于生活饮用、农田灌溉、工业、医疗卫生等方面而成名的泉，如邢台百泉、阿尔山矿泉、小汤山温泉、从化温泉等；观赏类是以作为景观资源而成名的泉，如蝴蝶泉、三潮泉、水火同源泉等；历史文化类是借助于历史传说和故事而扬名于世的泉，如酒泉、卓刀泉、招隐泉等；综合类是既以实用、又以景观，同时还包含着历史文化等因素而成名的泉，如晋祠泉、华清池、五大连池、药泉、趵突泉、辉县百泉、娘子关泉等。

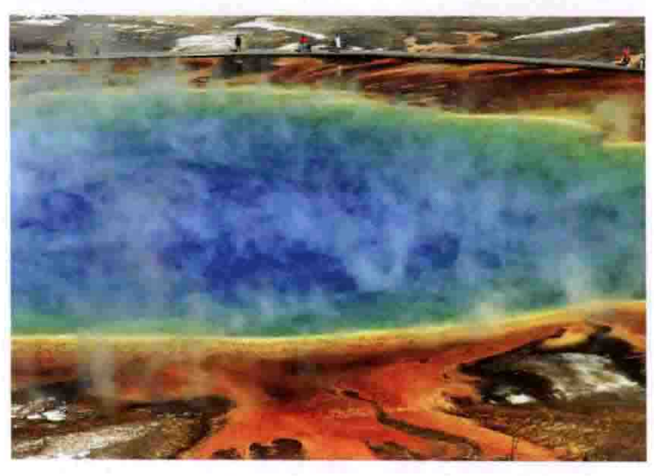


西安骊山华清池

中国历史上的十大名泉

排序	名称	地理位置	备注
天下第一泉	谷帘泉	江西庐山康王谷	唐代茶圣陆羽品定
	中零泉(又称江心水)	扬子江南冷水	唐朝刘伯刍品定
	碧玉泉	云南安宁	明朝徐霞客品定
	玉泉	北京玉泉山	清代乾隆帝御封
	趵突泉	山东济南	清代皇帝乾隆御封
天下第二泉	惠山泉	无锡惠山寺石泉水	名曲《二泉映月》所指泉水
天下第三泉	观音泉	江苏苏州虎丘	唐朝时评为第三泉
天下第四泉	虎跑泉	浙江省杭州市	
天下第五泉	平山泉	江苏扬州平山堂	唐代茶圣陆羽品定
天下第六泉	招隐泉	江西庐山观音桥东一个亭子内	陆羽、徐霞客评为第六泉
天下第七泉	百乳泉	安徽怀远城南郊区	明朝徐霞客品定
天下第八泉	洪崖瀑布泉	江西南昌	
天下第九泉	淮水源	河南桐柏县	唐代茶圣陆羽品定
天下第十泉	龙池山顶水	江西庐山	

【地下热水旅游资源】 geothermal groundwater tourism resources　在一定地质条件下,因受地球内部热能影响而形成温度不同的地下热水。根据用途和温度的不同,各国对地下热水的分类也有不同。从疗养学观点,日本分为微温水(25～34℃)、温水(34～42℃)、高热水(>42℃)。中国目前采用25℃作为热水下限(据中国地热资源温度分级),分为低温热水(25～40℃)、温热水(40～60℃)、热水(60～90℃)和过热水(>90℃)。按形成的地质作用和赋存特征分为:①与火山和岩浆活动有关的地下热水。②褶皱山地断裂带深循环型地下热水。③沉降盆地型地下热水。中国地下热水资源丰富,据韩再生统计可采资源量为684 544.4万m^3/天,约折合标准煤3284万t/天的热量,资源潜力巨大。地下热水是建立温泉型度假区的主要资源。有些热泉(如美国黄石公园的老实泉,水温94℃,约每小时喷一次,每次历时2～5分钟,喷出高度40～70m)还有重要的观赏价值,成为重要的观光旅游资源。随着我国旅游业从观光向观光休闲度假并重方向发展,地下热水旅游资源的作用将会越来越重要。



美国黄石公园地下热水景观

【温泉旅游资源】 hot spring tourism resources 地下热水出露地表称温泉。按产出方式可分为天然温泉和人工温泉两类，后者又可分为钻井温泉和采矿坑道温泉；按地下水承压能力可分为非承压温泉和承压温泉两类；按泉质的酸碱度可分酸性温泉(pH<3)、弱酸性温泉(pH3～6)、中性温泉(pH6～7.5)、碱性温泉(pH7.5～8.5)、强碱性温泉(pH>8.5)；按化学组成中氯离子、碳酸根离子、硫酸根离子所占的比例可分为氯化物泉、碳酸氢盐泉、硫酸盐泉；按温度（陈延冰等从医疗出发）分为，微温泉(25～33℃)、温泉(34～37℃)、热泉(38～42℃)、高(温)热泉(>43℃)。通常37～42℃是洗浴的最佳温度。温泉的形成需具下列3个条件：①地下必须有热水存在；②必须有静水压力差导致热水上涌；③岩石中必须有深长裂隙供热水通达地面。据不完全统计，中国有天然温泉约3000处，著名者约100余处，如陕西骊山温泉，北京小汤山温泉，长白山温泉，重庆南温泉，广东从化温泉，云南腾冲温泉，黄山温泉，台湾北投温泉等。由于我国天然温泉数量有限，钻取人工温泉已成为我国温泉旅游的重要资源(到2004年已钻出人工温泉2239处)，资源潜力巨大，开发前景光明。

【热泉】 hot spring, thermal spring 泉口温度高于45℃而又低于当地地表水沸点的地热水露头。



美国黄石公园热泉景观

【沸泉景观】 boiling spring landscape 泉口温度达到当地沸点的地热水露头构成的景观。沸泉的饱和温度是泉口海拔的函数。海拔升高时沸点降低，下降率并不十分恒定，但当高程低于5000m左右时，高程每增加303米，沸点降低1℃。海底沸泉的饱和温度则随深度的增加而迅速增加。水中溶解的气体使水的沸点稍许下降，而溶解的矿物质又使沸点稍许上升。沸泉是高温水热活动在地表上的一种两相显示，一般只出现在板块边缘地热带内。



木格错药池沸泉景观

【热水湖景观】 hot lake landscape 热泉所形成的一定深度而面积又比较大的积水洼地构成的景观。如西藏当雄县羊八井热水湖。



羊八井热水湖景观

【热水河景观】 hot river landscape 由热水构成的河流景观。河水主要来源于大流量热泉的河。或沿沟谷出露的小型热泉群汇合而成。水量小者称热水溪(hot stream)，大者称热水河。如西藏察雅县曲真热水河，那曲县索布查热水河等，其流量均在500L/s以上。北美萨尔瓦多的里奥·阿库亚·片连特热水河，河水温度接近56℃。



湖南汝城县热水河景观

【**热水塘景观**】 hot pool landscape　比热水湖小、比一般泉坑大的热水积水塘构成的景观。其平面形态近圆形或椭圆形,深度1m至数米不等,面积十几至几十平方米。水温达到沸点的叫沸泉塘。有些热水塘无流水外泄。由于水面蒸发,热水中矿物盐自塘缘水面向塘心逐渐沉淀,使塘水面不断缩小,形成肚大口小的热水塘。

【**沸泥塘景观**】 boiling mud pot landscape　充满稀泥浆的沸泉塘构成的景观。稀泥浆主要成分为水热蚀变黏土,其中杂有明矾石、氧化铁和硫化铁等,色褐黑。有的沸泥塘呈乳白、白、灰、黄、褐、红、紫或橙红色,很像混杂在一起的油画颜料。沸泥塘常有气体喷出,使泥块跃出塘面,因而又称泥蛙塘(mud-frog pot)。如果温度低于沸点,则叫热泥塘(hot-mud pot)或热泥泉。如果泥浆的黏稠度很大,则喷溅的软泥常在汽孔的周围堆积成低矮的锥体,状若泥火山,锥顶也徐徐冒汽。沸泥塘常见于火山区,并经常与间歇泉或热泉伴生。

【**火山泥疗**】 volcanic mud treatment　将含有对人体有益矿物质的泥抹于身上或者将整个身子浸浴泥液之中,以达到治疗和缓解症状的作用,也叫泥浴。如五大连池世界地质公园建设有专门的火山泥疗浴场。

【**矿质水旅游资源**】 mineral water　又称矿水。含有某些特殊组分或气体具医疗作用的地下水。可分为医疗矿水、饮用矿泉水、工业用矿水三类。中国医疗矿水标准如下:

中国医疗矿水水质标准(mg/L)

成分	有医疗价值浓度	矿水浓度	命名矿水浓度	矿水名称
二氧化碳	250	250	1000	碳酸水
总硫化氢	1	1	2	硫化氢水
氟	1	2	2	氟水
溴	5	5	25	溴水
碘	1	1	5	碘水
锶	10	10	10	锶水
铁	10	10	10	铁水
锂	1	1	5	锂水
钡	5	5	5	钡水
锰	1	1		
偏硼酸	1.2	5	50	硼水
偏硅酸	25	25	50	偏硅酸水
偏砷酸	1	1	1	砷水
偏磷酸	5	5		
镭/(g/L)	10^{11}	10^{11}	$>10^{11}$	镭水
氡/(Bq/L)	37	47.14	129.5	氡水
温度/℃	≥34			温水
矿化度/(g/L)	<1000			淡水

资料来源:《地热资源勘查规范》GB/T 11615-2002。

注:Bq(贝克勒尔),放射性单位,等于1每秒的活度,即放射性核的原子核平均每秒时间内,有一个衰变的活度。含氡的温泉对许多病有疗效。

【**氮水**】 nitric water　含有氮气的热矿水。氮水的形成和分布与区域地质构造密切相关。由于新构造运动强烈,深大断裂发育,氮水通常在地下水深循环过程中,在封闭的条件下形成,并沿区域性大断裂出露地表。它是医疗热矿水中分布最广的基本类型之一。对人体具有良好的医疗作用,常用于治疗心血管系统、肢体运动器官、妇科、皮肤、内分泌症(甲状腺机能亢进)等方面病症,均可取得明显疗效。

【**氡水**】 radon water　又称镭射气水(radium enianation water)、放射性氡水。含有氡的热矿水。是最独特的医疗热矿水,可饮用,洗浴,有消炎、恢复内分泌失调、治疗末梢神经系统、妇科、泌尿等病症,对治皮肤病有特效。云南腾冲温泉含氡209贝克勒尔/L,对40余种疾病有疗效。

【**溴水**】 bromine water　含溴的热矿水。溴水既是一种工业原料水,又是对人体具有医疗、保健作用的医疗热矿水和饮用天然矿泉水。按溴在热矿水中的含量及其用途,溴水可划分为三类:工业溴水、医疗溴水及饮用溴水。溴是人体必需的微量元素之一,无论用于沐浴或饮用,都具有镇静和调节中枢神经的作用,适用于神经官能症、植物神经紊乱症、神经病、失眠症等病症,有良好疗效。

【**碘水**】 iodine water　含碘的热矿水。碘水的富集与分布规律同溴水,常蕴藏在含盐类和含油气的沉积盆地深部。碘在热矿水和热卤水中的含量较溴低。按其用途可分为工业碘水、医疗碘水和饮用碘水。碘水主要适用于治疗动脉硬化、甲状腺机能亢进、风湿性关节炎等病症。

【**氟水**】 fluorine water　医疗热矿水的一种。按国家医疗热矿水的水质标准,水中氟含量在2mg/L以上者称氟水。既可浴用,又可饮用,对人体具有良好的医疗、保健作用。在世界各地,大部分温泉水中都含有氟,火成岩地区热矿水中氟含量一般较高。

【锶水】 strontium water　含锶的热矿水。按国家医疗热矿水和饮用天然矿泉水的水质标准，水中锶含量在 10mg/L 以上及 0. 2mg/L 以上者分别称医疗锶水和饮用锶水。中国锶水分布广泛，在许多省、自治区、直辖市均有发现。

【锂水】 lithium water　含锂的热矿水。按国家医疗热矿水和饮用天然矿泉水水质标准，水中锂含量在 5mg/L 以上和 0. 2mg/L 以上者分别称医疗锂水和饮用锂水。欧洲地区饮用天然矿泉水标准，水中锂的界限指标在 1mg/L 以上，较中国标准高数倍。由于锂在地下水中难以富集，因此，锂水或含锂水在自然界并不多见。中国迄今仅发现数处。世界上饮用矿泉水中锂含量最高的是法国维希矿水区矿泉，达 4. 9mg/L。锂对人的中枢神经活动有调节作用，能安定情绪，常用于治疗狂躁型抑郁症，锂还有生血刺激作用和改善造血功能状态。据报道，欧洲各国用含锂较多的矿泉水治疗肾结石和风湿症。

【钡水】 barium water　含钡的热矿水。按国家医疗热矿水的水质标准，水中钡含量在 5 mg/L 以上者称医疗钡水。欧洲地区饮用天然矿泉水标准，水中钡的界限指标 5mg/L 以上，同中国的医疗钡水指标。中国在饮用矿水的水质标准中尚未确定钡含量的低限值。

【硼水】 boron water　医疗热矿水的一种。按国家医疗热矿水的水质标准，水中偏硼酸具有医疗价值的浓度及矿水浓度分别为 50mg/L 和 l. 2mg/L；命名为硼水的矿水浓度是在 50 mg/L 以上。欧洲地区饮用天然矿泉水标准，水中偏硼酸的界限指标为 5mg/L 以上。在世界各地温泉水中，硼水分布较广。新疆乌鲁木齐市水磨沟温泉热矿水中，硼含量达 140. 44mg/L，早已建成温泉疗养院，医疗、保健作用显著。

【砷水】 arsenic water　含砷的热矿水。按砷在水中的含量及其对人体的作用，可划分医疗砷水和饮用砷水，可供沐浴和饮用。

【镭水】 radium water　医疗热矿水的一种。按国家医疗热矿水的水质标准，水中镭盐含量在 10. 11g/L 以上者称镭水。

【矿泉水】 mineral water　从地下深处自然涌出或经人为揭露的，未受污染的含有一定矿物盐、微量元素或二氧化碳等气体的地下水。通常情况下，要求其化学组分、流量、水温等动态在天然波动范围内有一定的稳定性。

【卤水】 brine　盐类含量大于 5% 的液态矿产。聚集于地表的称表卤水或湖卤水。聚集于地面以下者称地下卤水。与石油聚集一起的称石油卤水。按地下卤水赋存条件有孔隙卤水、晶间卤水、裂隙卤水。按卤水的水力性质分潜卤水、承压卤水。卤水中，常含有 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、Cl^-、SO^{2-}、CO^{2-}、HCO^{3-}、B、Li、Br、I、Sr、Rb、Cs 等离子。

【矿质泉】 mineral spring　又称矿泉。矿水的天然露头。矿泉的形成必须有深部的矿水来源及矿水通向地表的通道，因此它多分布于大断裂带以及火成岩侵人体与围岩接触带火山活动地带附近。

【氯化物泉】 chloride spring　指温泉中总固体量达 1 g / L 以上的温泉。其中阴离子主要是氯化离子（Cl^-）者。又依阳离子的不同而分为氯化钠泉、氯化钙泉、氯化镁泉。温泉疗法中最常用的是氯化钠泉。

【硫酸盐泉】 sulfate spring　水里含有二氧化硫的温泉。正常情况下，水中含硫酸盐每升在 1000mg 以上，水有苦味。

【硫化氢泉】 hydrogen sulfide spring　又叫硫磺泉。含有硫化氢的温泉，用这种泉水洗澡，有治疗皮肤病的作用。其显著特点是走近温泉，即可闻到臭蛋气味。主要保健医疗作用有：软化皮肤、溶解角质、灭菌、杀虫，对各种皮肤病有较好的治疗效果；可使植物性神经系统兴奋活跃，用于需要兴奋的患者，如神经损伤、神经炎、肌肉瘫痪等；能促进关节浸润物的吸收，缓解关节韧带的紧张，适用于各种慢性关节疾病；因泉水中所含胶状硫磺分子微小，易进入体内组织，起类似触媒作用，使体内的废物由皮肤和肾脏排出体外，所以，硫磺泉对代谢性疾病也有一定疗效。

【苦泉】 bitter spring　水味苦涩的一种泉。是因泉水含有苦味的硫酸盐类化学物质所致。沈括的《梦溪笔谈》中提到：“信州铅山县有苦泉，流以为涧，挹其水熬之，则成胆矾，烹胆矾则成铜，熬胆矾铁釜久之亦化为铜。水能为铜，物之变化，固不可测。”实际上是一种含有硫酸铜溶液的泉水，水遇热蒸发后铜元素便沉淀成为铜金属，附在铁釜表面的一种现象。

【冷泉】 cold spring　按泉水的命名标准，水温低于 20℃ 的则为”冷泉”。冷泉属单纯碳酸泉，水质清澈透明，可饮可浴。

【碘泉】 iodine spring　碘离子（I^{1-}）含量大于 5mg/L 的泉水。

【铁泉】 iron spring　阳离子铁离子（$Fe^{2+}+Fe^{3+}$）含量大于 10mg/L 的泉水。阴离子主要是硫酸根离子或重碳酸根离子，结合时主要形成硫酸亚铁、硫酸铁或重碳酸铁的温泉。

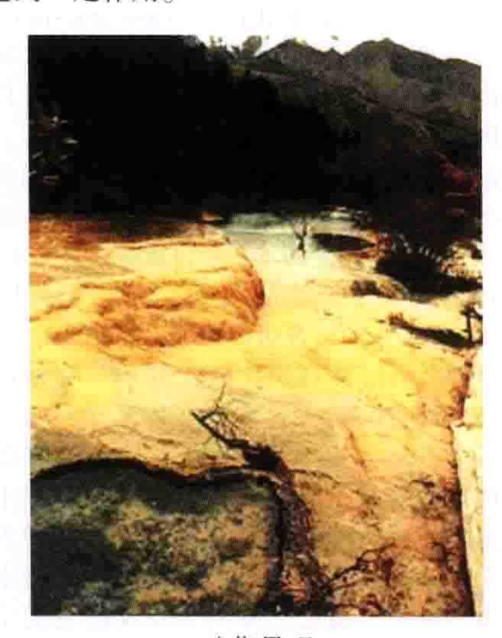
【氡泉】 radon spring　含氡的矿泉。我国的氡泉多为低矿化度的矿泉，比较有名的含氡的矿泉有广东从化流溪河温泉、北京小汤山温泉、辽宁汤岗子温泉和兴城矿泉等。

【硒泉】 selenium spring　富含硒的矿泉。既可饮用，也可洗浴。

【泉华旅游景观】 sinter landscape　溶有碳酸氢钙和其他矿物质的地下水、地下热水和地下蒸气，在洞穴裂隙或在地表泉池边的化学淀积物称泉华。这种泉华多数形态奇异，色彩多样，具有较大的观赏价

值。泉华与泉池共同构成泉华旅游景观。泉华按成分分为钙华、硫华、硅华、盐华和金属矿华5类。以钙华(石灰华)多见。

【硅华景观】 siliceous sinter, geyserite landscape 泉华景观的一种。间歇喷泉、沸泉和热矿泉溶解的二氧化硅在热储岩层中或地表上形成的化学沉淀物。硅华的矿物成分以非晶质的蛋白石为主,间或有稳晶质的玉髓。能把溶解态二氧化硅携至地表的热水一般来自温度超过180℃的热储,因此硅华是地下存在高温的良好标志。有些硅华含有少量铁或镁,因而呈现各种颜色。溶解态二氧化硅在热泉水中一般呈真溶液状态,但如果浓度较高,则随着热泉水的冷却,部分二氧化硅将转变成胶体形式。溶解态二氧化硅的沉淀条件和过程很复杂,高pH、高饱和度、高温、先期存在的溶胶状二氧化硅以及其他物质的存在等,都将促进蛋白石硅华的形成;藻类活动也会起到一定作用。



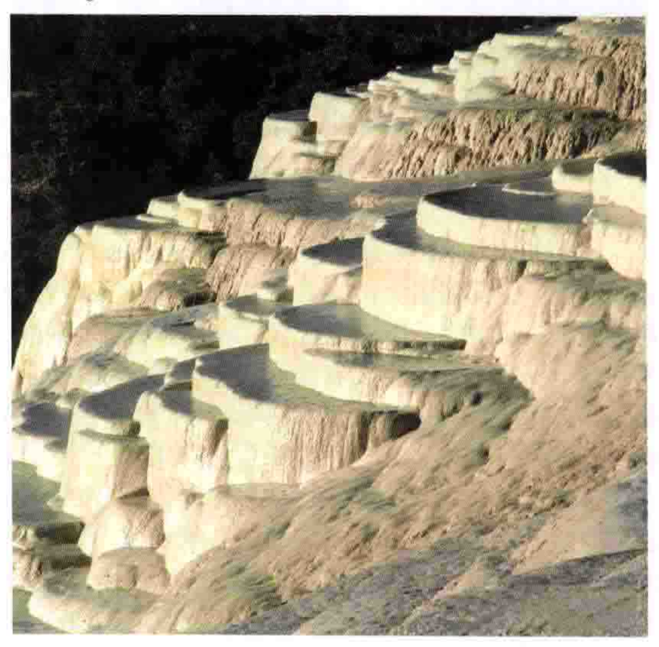
硅华景观

【硫华景观】 sulfur flower landscape 泉华景观之一。现代火山区和高温水热活动区的喷气(汽)孔内壁和口垣上的针状或粒状硫磺晶体聚积。硫华层层叠叠,艳若黄花。硫可能来源于火山和岩浆活动。深源硫为负二价,是稳定态,当它随着熔浆上行到硫化物-氧化物界面以后,由于压力下降,岩浆硫(S^{2-})被分异出来,部分H_2S发生不完全氧化而形成硫磺。这些硫磺被带到地表的温度条件约为130℃,因此硫华是寻找高温地热资源的重要标志之一。水热区硫华、金属硫化物等可用以进行硫同位素分析,它对判断水热区的热源性质很有意义。中国硫华见于五大连池、长白山天池等火山区,以及西藏南部、四川省西部、云南省西南部和台湾省北部等一些高温水热活动区。



硫华景观

【钙华景观】 calcareous sinter, travertine, calcareous tufa, calcareous tuff landscape 泉华景观之一。含碳酸氢钙的地热水接近和出露于地表时,因二氧化碳大量逸出而形成碳酸钙的化学沉淀物。钙华矿物成分主要为方解石和文石。质硬,致密,细晶质,块状,空心或实心球状,厚板或薄层,具纤维或同心圆状结构。钙华体形态多变,常见钙华锥、丘、扇、钟乳石等。藏北高原龙马尔热泉区的"钙华石林"举世无双,细高的钙华柱高达7m。钙华一般为低温地热显示。钙华矿物以方解石最普遍,当结晶速度较快时,才能产出文石型钙华。泉水中锶离子浓度增加将有利于文石钙华的形成,而碱金属氯化物则不利于文石的形成。高温热泉一般沉淀文石,但当二氧化碳未大量逸出时,则仅形成方解石。



钙华景观——云南白水台

【盐华景观】 efflorescence landscape 又称盐霜。热泉区地表、浅土层以及泉华体和岩体表面上出现的

白色可溶性矿物盐。盐华的矿物成分有卤化物（如石盐）、硫酸盐（毛矾石、明矾石、芒硝和泻利盐等）、硼酸盐（硼砂和贫水硼砂等）和碳酸盐（如天然碱）等。盐华状若绒毛，或呈薄壳状、环状，或堆叠成仙人球状，或依岩壁下悬呈钟乳石状。它是热泉水蒸发或土层对泉水的毛细作用的产物。某些水热区的盐华可以构成矿物资源。

【间歇喷泉景观】 intermittent spring landscape　间断性喷发的泉。在现代火山地区常存在周期性喷水和蒸气的泉。喷发高度可达数米至数十米。泉水一般呈碱性，常含有较多的二氧化硅和二氧化碳，有时含有硼酸等成分。如美国黄石公园的老实泉和我国西藏羊八井热水泉。

【羊八井地热泉景观】 Yangbajain geothermal spring landscape　位于拉萨市西北 90km 当雄县境内的一处著名地热泉。方圆 7000km，地热资源非常丰富，分布有规模宏大的喷泉与间歇喷泉、温泉、热泉、沸泉、热水湖等。温泉矿物质含量高，浸泡洗浴可治疗多种疾病。融融热流的羊八井蒸汽田在白雪皑皑的群山环抱之中，构成了世界屋脊上引人入胜的天然奇观，已成为重要的旅游胜地。



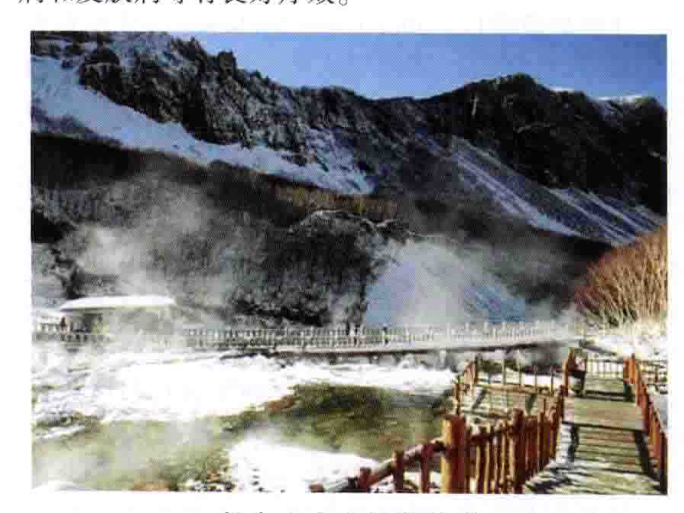
西藏羊八井热气泉景观

【腾冲火山温泉景观】 Tengchong Hot Spring landscape　中国著名火温泉景观之一。位于云南省腾冲县南 11km，泉群呈南北向展布。地表水热活动强烈，类型齐全，分布广泛，主要有温泉、热泉、沸泉、沸喷泉、喷气孔、冒汽地面、泉华以及水热爆炸、水热蚀变、水热矿化等，泉华中硅华、钙华、硫华、盐华等随处可见，形态各异。这里，沸水四处翻滚，烟雾弥漫，热气飞腾，构成享有盛名的腾冲火山温泉区的核心景观之一。早在 1639 年，徐霞客就对硫磺塘一带强烈的水热活动进行了实地考察。硫磺塘（大滚锅）为一沸泉，直径 3m，深 1m，水温最高 96.6℃（已达当地沸点），塘内沸水呈间歇性喷涌，流量 0.9L/s，矿化度 28.11g/L，氯化物重碳酸钠型。在澡塘河的左岸及河床里，有大量沸泉呈泉群出露，还见有沸喷泉、喷气孔等。1976 年施工一浅孔，孔深 26m，孔底温度高达 145℃。热泉水及泉华的金、银含量均较高，平均含量高出克拉克值 2.73 倍，具有强烈的贵金属矿化。



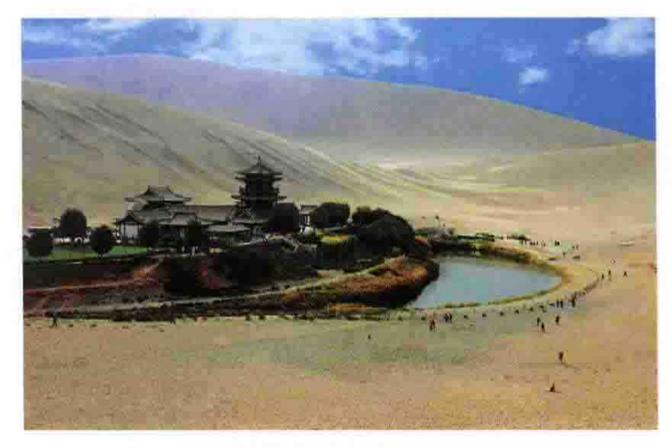
腾冲大滚锅火山温泉景观

【长白山火山温泉景观】 volcanic hot spring landscape in the Changbai Mountains　一处从火口湖集水湖衣涌出热水的温泉。位于吉林省安图县长白山天池东北侧、距瀑布约 800m 处之二道白河右岸。这里有大量温泉呈泉群沿 NNE 向中更新统碱性粗面岩破碎带展布，泉区共有泉 103 个，主泉口 32 个，流量在 1L/s 以上者 6 个，最大的一个泉口流量可达 6 827L/s，其余均在 1L/s 以下。总流量 52L/s。水温最低 40℃，最高 82℃，以 60 ~ 70℃ 者居多。矿化度 1 29 ~ 1 47g/L，重碳酸钠型。可溶性二氧化硅含量 84 ~ 104mg/L，并含有硼、砷、铜、钛、锰、钴、镍等多种微量元素。具强硫化氢气味，总硫化氢含量达 10 3mg/L。泉口附近常形成黄色硫华及褐红色氧化铁。长白山温泉中有一部分出露于天池湖底，由湖底涌出的温泉水使天池东北水面长约 300m、宽 40 ~ 50m 范围内湖水的水温被加热至 20 ~ 40℃。由已集水的火口湖湖底涌出热水的现象，在世界上实属罕见。温泉对治疗关节炎、胃病和皮肤病等有良好疗效。



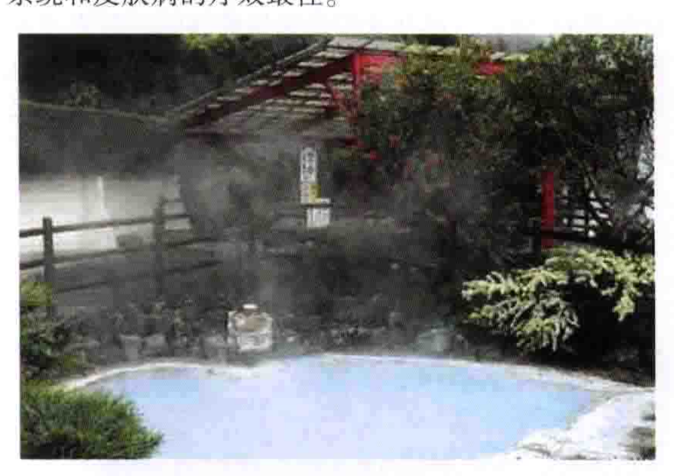
长白山火山温泉景观

【月牙泉景观】　Crescent Moon Spring landscape　一处流沙中的泉水。位于甘肃省河西走廊西端的敦煌市西南5km处。古称沙井，俗名药泉，自汉朝起即为“敦煌八景”之一，得名“月泉晓澈”。月牙泉南北长近100m，东西宽约25m，泉水东深西浅，最深处约5m，弯曲如新月，因而得名，有“沙漠第一泉”之称。泉在流沙中，终年不枯，风沙不落，蔚为奇观，为一处著名旅游景观。



甘肃敦煌月牙泉景观

【巢湖半汤温泉景观】　Bantang Hot Spring landscape in Chaohu Lake　一处冷热泉组合而成的温泉。位于安徽巢湖市东北6km的汤山脚下，为相距不足千米的一冷泉和一热泉汇合而成，两泉汇合处，冷热各半。人们惊叹此泉之奇，遂称之为半汤。半汤泉水冷热合流，洁明清澈，出地水温一般在55℃，内含稀有元素30多种，其中每毫升含80～120埃曼氡气，在国内罕见。半汤既产沐浴温泉，又产饮用矿泉，品位上乘，质量优良，可与驰名世界的8大饮用矿泉水媲美。泉水对50多种疾病有明显疗效，尤其对运动系统、神经系统和皮肤病的疗效最佳。



安徽巢湖半汤温泉景观

【关子岭温泉景观】　Kuantzuling Hot Spring landscape　一处源于油气田区的温泉。位于我国台湾省台南县白河镇东约8km处的关子岭北麓。温泉沿白水溪上游、枕头山东北2km处有河谷分布。泉源有两处：热水由基岩裂隙中涌出。温泉区处在中央山脉西侧的含油气海相泥砂岩地层分布区。泉水来自油气田水，呈灰黑色，涌出后流入一方形水池中，天然气随泉水一起从岩石裂隙中喷出，当用火点燃时，水面即刻升起一尺多高的火舌，出现“水火交融”的景象。泉水水温84℃，含盐量一般在10g/L左右，最高20g/L以上，热水属中碱性（pH 8.2），重碳酸氯化钠型，含硼136mg/L。对治疗各种皮肤病、风湿性关节炎等有疗效。



台湾关子岭温泉景观

【北投温泉景观】　Beitou Hot Spring landscape　台湾著名的温泉。位于我国台湾省台北市北投区，处于大屯火山群、金山断层上。为台湾百年来最著名的温泉乡。北投温泉的泉源主要来自地热谷及行义路底的龙凤谷。地热谷涌出的热泉澈绿似玉，称为青磺；由龙凤谷接管引来的白磺又称为星汤。两种泉质均对治疗慢性关节炎、肌肉酸痛、慢性皮炎等有疗效。



台湾北投温泉景观

【北京小汤山温泉景观】　Xiaotangshan Hot Spring landscape in Beijing　我国十大温泉之首。位于北京市昌平区东小汤山镇内。温泉含水岩层为隐伏于第四纪松

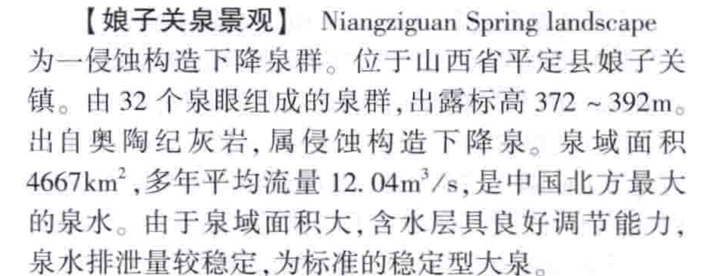
散岩层之下的新元古界白云岩。温泉与断层有关。水温大部分为 40～60℃，最高可达 76℃。泉水外观淡黄清澈，水质甘秀甜美，水中含有微量的锶、钡、硼、碘及放射性氡气等元素。



北京小汤山温泉景观

【从化温泉景观】 Conghua Hot Spring landscape　又名流溪河温泉。世界珍稀的含氡苏打温泉之一。位于广东从化市西北，距广州市 75km。是世界上仅有两处珍稀的含氡苏打温泉之一，与欧洲的瑞士温泉齐名。温泉从流溪河底涌出，有泉眼十多处，分布在流溪河两岸。水质晶莹，无色无味。这里温泉温度高低不一，最低 36℃，最高 71℃，对各种关节炎和皮肤、消化器官、神经系统等疾病有辅助疗效。明清两代已开发利用此地温泉，一向以其水质佳、水温高和泉景奇特闻名于世。





【娘子关泉景观】 Niangziguan Spring landscape　为一侵蚀构造下降泉群。位于山西省平定县娘子关镇。由 32 个泉眼组成的泉群，出露标高 372～392m。出自奥陶纪灰岩，属侵蚀构造下降泉。泉域面积 $4667km^2$，多年平均流量 $12.04m^3/s$，是中国北方最大的泉水。由于泉域面积大，含水层具良好调节能力，泉水排泄量较稳定，为标准的稳定型大泉。



山西娘子关泉景观

【骊山温泉景观】 Lishan Hot Spring landscape　中国著名的温泉胜地，素有"天下第一温泉"之称。位于西安东部约 30km 的临潼骊山脚下。早在西周时这里的温泉便已被发现，叫星辰汤。幽王曾在此建骊宫，至秦始皇以石砌池，名骊山汤、神女汤。后经汉、隋、唐历朝帝王修扩，至唐玄宗时，宫室扩建并纳汤池于其中，宫室改名华清宫，汤池从此也改称华清池。华清池温泉共有 4 处泉源，一处发现于西周公元前 11 世纪，其他 3 处是新中国成立后开发的。泉水含多种矿物质和有机物质，适于洗澡淋浴，对关节炎、皮肤病等都有一定的疗效。公元 747～757 年，每年 10 月至次年暮春，唐玄宗都会带杨贵妃姐妹驾临华清宫避寒游乐。因此华清池闻名天下，成为与古罗马卡瑞卡拉浴场和英国的巴思温泉齐名的"东方神泉"。现代史上震惊中外的"西安事变"就发生在这里。





西安骊山温泉外景

【趵突泉景观】 Baotu Spring landscape　位居济南“七十二名泉”之首，被誉为“天下第一泉”。位于济南趵突泉公园泺源堂之前。2002 年，根据河南安阳出土甲骨文考证，趵突泉有文字记载的历史，可上溯至我国的商代，长达 3543 年。泉水分三股，昼夜喷涌，水盛时高达数尺。在趵突泉附近，散布着金线泉、漱玉泉、洗钵泉、柳絮泉、皇华泉、杜康泉、白龙泉等 30 多个名泉，构成了趵突泉泉群。是理想的天然饮用水。



山东济南趵突泉景观

【虎跑泉景观】 Hupao Spring landscape　为西湖诸泉之首。位于杭州西南大慈山白鹤峰下慧禅寺侧院内。被誉为中国第四历史名泉。传说是二虎跑(刨)地泉水涌现而得名。实际是因大慈山断层切穿地下水，泉水沿断层砂岩陡壁渗出而成的下降泉。该泉流量 43.2 ~ 86.4m^3/d。泉水晶莹甘洌，是优质冲茶用水，因而成西湖重要游览景点。

3.13　环境地质遗迹景观旅游资源

【地震崩塌体景观】 earthquake avalanche landscape　地震遗迹景观之一。因地震破坏坡体平衡，从而诱发坡体崩塌，形成的崩塌物质，即为地震崩塌体。一般烈度达到 7 度以上的地震都会诱发大量崩塌。崩塌体为土质者，称为土崩；崩塌体为岩质者，称为岩崩；大规模的岩崩，称为山崩。2008 年 5 月 12 日的汶川大地震造成大量崩塌体，尤其是都汶路老虎嘴路段崩塌体，导致岷江中形成长 300m、垮方量 4 万 m^3 的壅塞体，江水暴涨 19m。

【地裂缝景观】 ground crack landscape; ground fissure landscape　地面裂缝的泛称。是地表岩、土体在自然（地壳活动、水的作用等）或人为因素作用下产生开裂，并在地面形成一定长度和宽度的裂缝。有时地裂缝活动同地震活动有关，或为地震前兆现象之



地震崩塌遗迹景观

一，或为地震在地面的残留变形，称地震裂缝。当这种现象发生在有人类活动的地区时，便可成为一种地质灾害。如西安市，因过度抽取地下水，形成地裂缝群，分布范围很广，面积约 155km^2。



地震裂缝景观

【陨石】 meteorite　陨星穿过大气层尚未完全烧尽坠落到地面的残余体。是直接来自天外的天体标本，可对其他星体的物理状态和化学成分提供有力证据，有助于了解宇宙物质的形成条件和演化历史。据估计，每年到达地球附近的质量大于 100kg 的陨星体有 1500 颗，但到达地面上时残留质量不过 10kg 左右。因而发现率不过 4 ~ 5 块/年。全球收集保存有近 3000 次陨落的各类陨石。南极大陆收集到的陨石超过 2 万块，荒漠地区收集到 2000 多块（1999 年止）。

【陨石坑景观】 meteorite crater landscape　行

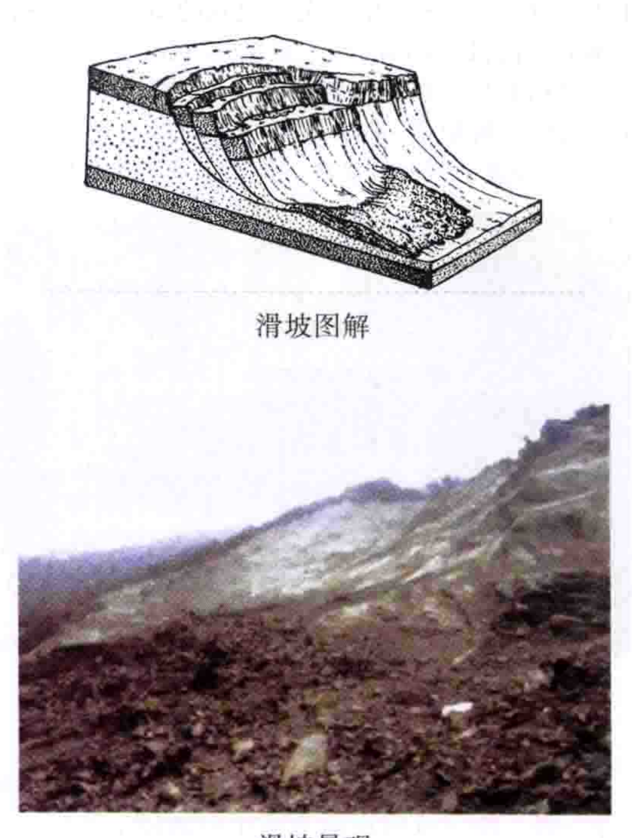
星、卫星、小行星或其他天体表面，因陨石撞击而形成的环形凹坑。陨石坑的中心往往会有一座小山，在地球上陨石坑内常常会充水，形成撞击湖，湖心有一座小岛。较大的陨石坑又称环形山。由于侵蚀作用及沉积物充填，使古老陨石坑不易辨认或消失，如加拿大地盾上的陨石坑。



陨石坑景观

【古地震遗迹】 ancient earthquake relics　地质历史时期地震留下的各种遗迹。主要有：①地震地裂缝，为地震造成的地面断裂，规模大，常呈带状分布；②地震堰塞湖，为地震引发山崩、滑坡、泥石流堵塞河流形成的湖泊，在山区出现，具有溃堤产生水灾的潜在危险；③地震鼓包，为地震时因断层的强烈错动，在地面表土层中产生的小型隆起，常发育在地裂缝两侧，成群排列；④地震滑坡，受地震震动影响，地面斜坡上的岩土在重力作用下整体下滑，是地震引发的重要次生灾害之一；⑤地震废墟，为工程建筑遭受地震严重破坏后残留的遗址或遗迹。

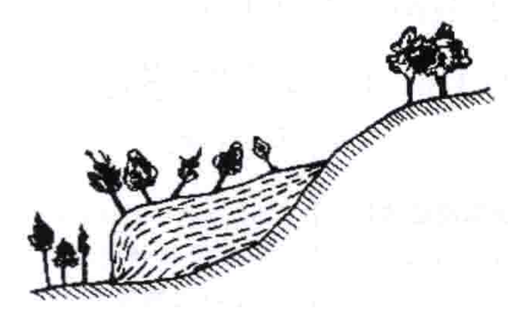
【滑坡景观】 landslide landscape; landslip landscape　又称塌方、地滑。环境地质景观之一，受水浸湿的岩体或其他碎屑堆积物稳定性受破坏，在重力作用下，沿一个或多个斜坡滑动面向下做整体滑动的过程与地貌现象。在作用过程中会形成滑坡体（滑坡的整个滑动部分）、滑坡壁（即破裂壁，滑坡体后缘和不动体脱开暴露在外面的分界面）、滑坡台阶和滑坡埂（由于各段土体滑动速度的差异，在滑坡体上面形成台阶以及因台阶发生旋转倾斜形成的陡窄长埂）、滑动带（滑动面上部受揉皱和剪切破坏的带，厚数厘米至数米）、滑坡舌（即滑坡头，滑坡体的前缘，形如舌状的部分）、滑动鼓丘（滑坡体前缘因受阻力而隆起的小丘）、封闭洼地（滑动的滑坡体与滑坡壁间拉开成沟槽，当相邻土块形成反坡地形时，即成四周高、中间低的封闭洼地）、滑坡裂缝（按受力状态分成4种：拉张裂缝、剪切裂缝、鼓胀裂缝、扇形裂缝）等。滑坡是一种地质灾害，在露天采矿、水利、铁路、公路等工程中，滑坡往往造成严重的危害，是工程地质勘察的重要内容之一。



滑坡图解

滑坡景观

【醉汉林景观】 drunkard forest landscape　因山体滑坡导致地表土层下陷，地上生长的树木随着土层的移动而移动，变成形如喝醉酒的人，东倒西歪，故名。



醉汉林示意图

【泥石流景观】 mudflow landscape; debris flow landscape　也称山洪、龙扒、水泡、走蛟等。地质环境景观之一。山区小流域（几平方千米）突然暴发含有大量泥沙、石块等固体物质的特殊洪流。是一种历时短而来势凶猛、破坏力极强的地质灾害。可冲毁或掩埋房屋、道路、农田和其他设施，造成人员伤亡和财产损失。多发生在山区。泥石流中固体物总体积一般超过15%，最高的可达80%。泥石流的冲刷、搬运、堆积过程十分迅速，可在很短时间内流出几千方以至数

十万立方米土石固体物质，能搬运成百上千吨的巨石。泥石流可分为3个区段：①上游形成区，为三面陡峻的高山环绕的汇水盆地；②中游通过区，多为狭窄的河谷；③下游堆积区，为形成大小不等的扇形地，称泥石流扇。泥石流扇与洪积扇颇有类似之处，但其沉积物的分选性较之洪积扇更差，大小混杂，常形成泥、砾相混的泥砾层，有的形成石块叠置的奇特造型。

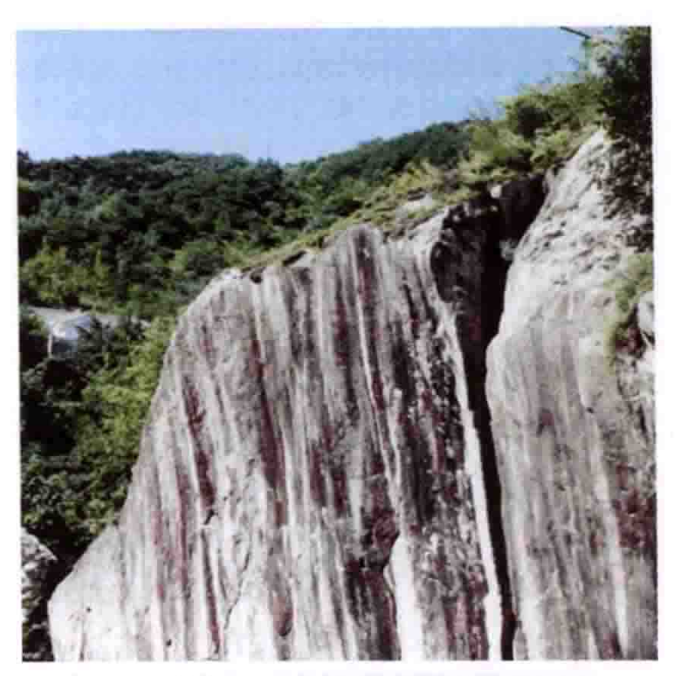


泥石流形成示意图

【岩崩景观】 rock fall landscape; rock avalanche landscape　重力作用下岩体崩落堆积在坡脚（或沟谷）构成的地貌景观。岩崩广泛发生在各种坚硬岩体中，以结构破碎或有软弱夹层的碳酸盐岩、碎屑岩、变质岩尤其发育。除大量天然岩崩外，在铁路、公路沿线和露天矿区还有许多由人类活动诱发的岩崩。崩塌下来的岩块在坡下堆积形成的地貌称为倒石堆。岩崩破坏性大，可以摧毁建筑，阻断交通，造成严重人员伤亡和财产损失。

【土崩景观】 soil fall landscape; landslide landscape　较陡斜坡上的土体在重力作用下突然脱离山体崩落的地质现象。在黄土或黄土类土分布区较为常见，和岩崩相比，其规模和破坏损失一般较小。

【翠华山崩塌景观】 Mount Cuihua avalanche relics landscape　翠华山属秦岭山脉，由中元古界（距今10亿年前）变质杂岩组成，秦岭北麓大断层从北侧通过。该断层仍在活动，其北侧相对下降形成关中平原，南侧抬升形成高高耸立的秦岭，一万年以来平均每年上升173～34mm。强烈的断裂活动，加上构成翠华山山体的岩石质坚性脆，且多暴雨，从而引发山体崩塌。翠华山崩石量达3亿m^3，构成残峰断崖、崩塌石海、堰塞湖（天池）等地貌景观。



翠华山崩塌形成的悬崖景观

【邢台地震遗迹景观】 Xingtai earthquake relics landscape　1966年3月8日5时29分，在河北省邢台地区隆尧县东，发生了6.8级强烈地震，震源深度10km，震中烈度为9度强。从3月8日至29日21天的时间里，邢台地区连续发生了5次6级以上地震。邢台地震的破坏范围很大，出现大量地裂缝、滑坡、崩塌、错动、涌泉、水位变化、地面沉陷等现象，尤以地裂缝和喷水冒沙为主。地裂缝沿着滏阳河、古宁晋泊和古河道范围成带状分布。喷水冒沙，多分布在古河道、地形低洼和土质疏松地区。



邢台地震遗迹景观

【汶川地震遗迹景观】 Wenchuan earthquake relics landscape　2008年5月12日14时28分04秒，以四川省汶川县映秀镇为震中、强度达到8级的汶川地震。是我国自1950年8月15日西藏墨脱地震（8.5级）和2001年昆仑山大地震（8.1级）后的第三大地震，直接

严重受灾地区达 10 万 km^2，造成大量道路损毁，房屋倒塌，引发了大面积破坏性的崩塌、滚石、滑坡、泥石流灾害，形成了众多地震堰塞湖。唐家山堰塞湖是汶川大地震后形成的最大堰塞湖，库容 1.45 亿 m^3。



汶川地震遗迹景观

【海南海底村庄地震遗址】 earthquake site of submarine villages in Hainan　位于海口市琼山区东寨港至文昌市铺前镇一带的海湾海底，是明万历年间(1605 年)一次大地震造成的陆陷成海所致。面积约 $100km^2$ 陆地，共 72 个村庄由于这次地震缓慢下沉，垂直下降入海约 3～4m，成为罕见的"海底村庄"。海底村庄从东寨港至铺前湾一带海滩上，古村庄废墟遗址隐约可见。透过海水，可见玄武岩的石板棺材、墓碑、石水井和舂米石等有序排列。在铺前湾以北 4km 处，有古"仁村"沉陷遗址，透过 10m 深的海水，当年村庄的庭院、参差的房屋遗迹依稀可辨。铺前湾与北创港之间的海底下，一座雕工精细、四柱三孔的"贞节牌坊"仍竖立于水中。横贯于东寨港海底的"绝尾沟"是地震留下的裂沟，深 10 多米，宽 20 多米。沟东的古河道上，至今仍有一座石桥横跨河道两旁。





海南海底村庄地震遗址景观

3.14　生态景观旅游资源

【生态景观旅游资源】 ecological landscape tourism resources　特定的具有观赏游览价值的生物群落组合构成的景观资源。可分为陆地生态景观系统和水域生态景观系统两大类。还可按所处的自然地理位置和生物组合状态分为更多的生态景观类型。

【风景区生态系统类型】 ecosystem type of scenery areas　自然类景区内的生态系统。可以分为陆地生态系统和水域生态系统。陆地生态系统中，根据各生态系统的植被分布情况，可分为森林生态系统、草原生态系统、农田生态系统和城市生态系统等。水域生态系统中，又可分为海洋生态系统、湖泊生态系统和湿地生态系统等类型。

【森林生态系统景观】 forest ecosystem landscape　生态景观类型之一。以乔木为主体的生物群落(包括植物、动物和微生物)及其非生物环境(光、热、水、气、土壤等)组成的生态系统景观。包括热带雨林、亚热带常绿阔叶林和寒温带针叶林等类型。森林生态系统分布在湿润或较湿润的地区。其主要特点是植物种类繁多，群落的结构复杂，种群的密度和群落的结构能够长期处于稳定的状态。森林中的植物以乔木为主，也有少量灌木和草本植物。森林中还有种类繁多的动物。由于在树上容易找到丰富的食物和栖息场所，因而营树栖和攀缘生活的种类特别多，如犀鸟、树蛙、松鼠、貂、蜂猴、眼镜猴和长臂猿等。

【热带雨林生态景观】 tropical rainforest ecological landscape　生态景观类型之一。热带潮湿多雨地区，由结构层次明显、植物丰富的乔木植物群落构成的生态景观。物种组成极为丰富，绝大部分是木本植物，高等植物有 45000 种以上，高大茂密，一般高度在 30m 以上，从林冠到林下，树木分为 5～8 层，彼此套叠。优势乔木一般高达 30～40m，多具光滑柱状树干。不少乔木树种还具有高大的板状根与老茎生花现象。还有大量藤本植物和附生植物。此类景观终年常绿。丰富的食物和适宜的环境条件养育着种类繁多的动物。尤以爬行类、两栖类和昆虫的数量

与种类最多。

【热带季雨林生态景观】 tropical monsoon forest ecological landscape　生态景观类型之一。分布于热带,有周期性干、湿季节交替地区的一种森林生态景观类型。由较耐旱的热带常绿和落叶阔叶树种组成,且有明显的季相变化,干季全部落叶或至少部分落叶。与热带雨林相比,其树高较低,植物种类较少,结构比较简单,优势种较明显,板状根和老茎生花现象不普遍,层间藤本、附生、寄生植物也较少。

【亚热带常绿阔叶林生态景观】 subtropical evergreen broadleaf forest ecological landscape　生态景观类型之一。处于亚热带季风气候区,以阔叶林为主的森林生态景观。阔叶林终年常绿,物种甚为丰富,由常绿双子叶植物构成,较热带雨林简单。乔木一般分为两层,高度约16~20m,很少超出25m。藤本植物和附生植物仍较常见,主要是草质和木质小藤本。

【寒温带针叶林生态景观】 frigid-temperate coniferous forest ecological landscape　生态景观类型之一。又称北方针叶林或泰加林景观。寒温带由耐寒的针叶乔木为建群种所组成的森林生态景观。其外貌往往是单一树种构成纯林,立木端直,群落结构简单,层次分明,主要由云杉属、冷杉属、落叶松属和松属的种类所组成,其中云杉和冷杉为耐阴树种,组成的群落较郁闭,林内较阴暗,常称为"阴暗针叶林";而松树和落叶松为喜阳树种,组成的针叶林较稀疏,林内较明亮,常称为"明亮针叶林"。

【荒漠生态系统景观】 desert ecosystem landscape　生态景观类型之一。分布在亚热带和温带极端干燥少雨的荒漠区的生态景观。荒漠地区为极端大陆性气候,年降水量大都在250mm以下,降水变率很大,蒸发量大于降水量许多倍。温度变化剧烈,尤以日温差最大。多风沙与尘暴。土壤中营养物质贫乏。限制了许多植物的生存,只有为数不多的超旱生半乔木、半灌木、小半灌木和灌木或肉质的仙人掌类植物稀疏地分布。群落的植物种类贫乏、结构简单、覆盖度低,有些地面完全裸露。由于食物资源比较单调和贫乏,动物的种类不多,数量也少,有昆虫、蜥蜴、啮齿类和某些鸟类。许多动物具有高度适应干旱环境的特征,如夏眠、夜间活动、长期不饮水、不具汗腺和排放高浓度的尿液等。

【冻原生态系统景观】 tundra ecosystem landscape　冻原又叫苔原。为典型的寒带生态系统景观。分布于欧亚大陆和北美大陆的北部边缘地带,形成一条大致连续的冻原地带。这里冬季寒冷漫长,夏季凉爽短促,降水量200~300mm,风力强劲,土壤下面常有永冻层存在。这种冷湿的环境常造成植物的生理性干旱。群落结构简单,通常仅1~2层。植被的种类组成很贫乏,总共约有100~200种。主要是苔藓、地衣和莎草科、禾本科、毛茛科、十字花科的多年生草本植物,以及杨柳科、石楠科与桦木科的矮小灌木。它们多为常绿的多年生植物,并常具有大型和鲜艳的花朵,所以冻原的外貌不像荒漠那样单调和缺乏生气。动物种类贫乏,主要有驯鹿、麝牛、北极狐、北极熊、狼和旅鼠等。夏季多有候鸟迁来繁息。

【草原生态景观】 grassland ecological landscape　生态景观类型之一。主要包括两大类型:热带草原(热带稀树草原)和温带草原。草原植物景观结构简单,季相显著,植物分布较均匀,层次不明显,主要有旱生的窄叶丛生禾草,如隐子草、针茅、羽茅等属,以及菊科、豆科、莎草科和部分根茎禾草等,缺乏高大植物。草原动物有食草哺乳动物(包括野牛、角马、羚羊、犀牛、大象、牛、绵羊、骆驼、马、驴、山羊等)、食肉动物包括各种不同的犬科动物(胡狼)、猫科动物(狮和猎豹)、鬣狗和獴等。



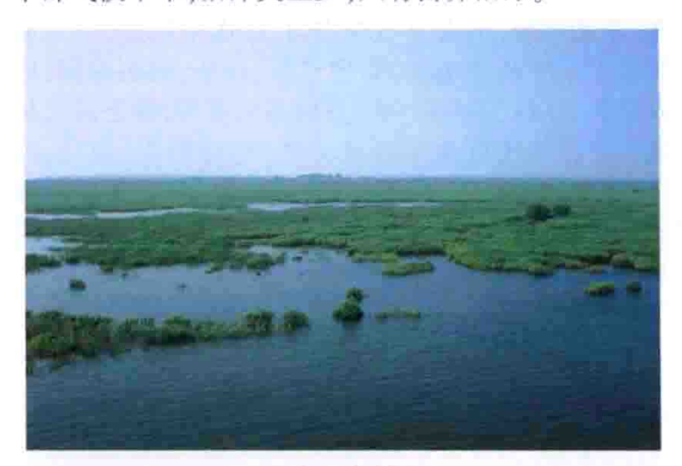
草原生态景观

【稀树草原生态景观】 savanna ecological landscape　又称萨旺纳(Savanna)。是热带或亚热带分布的草原生态景观。由多年生耐旱禾草组成,并混有耐旱灌木和零散的孤立乔木。建群种通常以禾本科占优势,株高1~3m,叶子狭而直立。禾草干枯后叶可保持到翌年,所以稀树草原的外貌一般呈黄褐色色调。

【湿地生态景观】 wetland ecological landscape　一类有渍水或滨湖、滨河、滨海地面半湿半干的生态景观。主要包括水体景观、湿生植物景观和湿地动物景观(鱼类、鸟类、哺乳类、爬行类、两栖类、昆虫和无脊椎动物等)等。我国的湿地生态景观分布广泛,从寒温带到热带、从沿海到内陆、从平原到高原山区都有湿地分布,一个地区内常常有多种湿地类型,一种湿地类型又常常分布于多个地区。

【沼泽生态景观】 swamp ecological landscape　生态景观类型之一。地表过湿或有薄层常年或季节性积水,土壤水分几达饱和,生长有喜湿性和喜水性沼生植物地段的一种生态景观。狭义的沼泽则强调泥炭的大量存在。沼泽生态景观包括沼泽植物景观

(如芦苇、苔草、桤木、落羽杉、泥炭藓、茅膏菜和猪笼草等)、沼泽动物景观(如哺乳类、鸟类、爬行类、两栖类、鱼类和无脊椎动物昆虫等。哺乳类以水獭、水田鼠、水鼩为代表。鸟类最多,有多种鹬类、涉禽类的鹤和鹭、游禽类的鸭和雁、猛禽类的沼泽鹄等。两栖类有蟾蜍和青蛙。爬行类有蛇。还有多种鱼类。水中有双翅类幼虫等)。中国沼泽类型众多,分布广泛。中国东半部气候温暖湿润,沼泽面积较大,类型多;西半部气候干旱,沼泽类型少,只有富养沼泽。



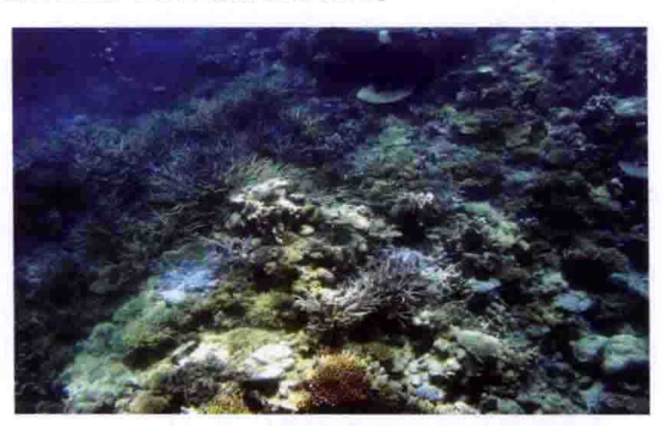
沼泽生态景观

【红树林生态景观】 mangrove ecological landscape 热带、亚热带滨海泥滩上特有的常绿灌木或乔木的植物群落构成的景观。主要植物有红树、红茄莓、角果木、秋茄树、木榄、海莲等,生态学上通称为红树林。红树林体型千姿百态,生长气势磅礴,其生物特性和生态学特征成为海岸的一大奇观,涨潮时分,茂密的红树林树干被潮水淹没,只露出翠绿的树冠随波荡漾,成为壮观的"海上森林"。



红树林生态景观

【珊瑚礁生态景观】 coral reef ecological landscape 以珊瑚礁为依托的生态系统所构成的海底景观。珊瑚礁是造礁珊瑚群体死后其遗骸构成的岩体,由粘连的生物骨架和松散的生物碎屑沉积物组成,是多种海洋生物生活的基础和依存物。由于珊瑚礁环境水体稳定、光照充足,所以形成了与周围海洋环境不同的特殊的生态系统,其中有许多种类的底面底栖生物、底下底栖生物和周生生物,种类丰富,具生物多样性。主要分布在印度洋-太平洋地区的热带海域(包括红海、印度洋、东南亚和太平洋),澳大利亚的大堡礁是世界上最大的珊瑚礁生态景观。



珊瑚礁生态景观

【森林浴】 forest bath 沐浴森林里的新鲜空气。氧气不足、污浊的空气容易引发呼吸道疾病,还可能加重心脏负担。森林中的空气清洁、湿润,氧气充裕。某些树木散发出的挥发性物质,具有刺激大脑皮层、消除神经紧张等诸多妙处。有的树木,如松、柏、柠檬和桉树等,还可以分泌能杀死细菌的物质。对人体健康有益的负氧离子,在森林中的含量要比室内高得多。上午,阳光充沛,森林含氧量高,尘埃少,是进行森林浴的好时机。

3.15 气候与气象景观旅游资源

【气候旅游资源】 climate tourism resources 由太阳辐射、大气环流、地面性质等因素相互作用所决定一个地区多年的天气特征称气候,适合旅游需要的气候构成了气候旅游资源。旅游地天气的暖凉、干湿、阳光、风云等因素对人体产生不同的舒适状况和旅游环境,构成了避暑型气候、避寒型气候、阳光充足型气候等资源。评估一个地区的气候在旅游业中的适用性,是旅游业旅游规划和发展的重要内容。

【气候舒适度】 climate comfort index 指日照、气温、湿度、风力、气压、降水等气候要素及其组合对人体产生的不同生理影响和舒适程度。评价指数包括综合舒适度、体感温度、舒适度指数、温湿指数、风效指数、炎热指数等。是评价旅游区质量因素之一。

【舒适度指数】 comfort index 是描述气温和湿度对人体的综合影响指标之一,它表征人体在某种温、湿度条件下对该空气环境感觉舒适的程度,用气温和相对湿度的不同组合来表示。$DI = T-(0.55-$

0.55f)(T-58),其中 T 为温度,f 为相对湿度。通常可分为:-6 极冷、-5 非常冷、-4 很冷、-3 冷、-2 稍冷、-1 凉、0 舒适、+1 暖、+2a 热、+2b 闷热、+3 极热 11 个等级。是评价旅游区质量指标之一。

【度假气候资源】 vacation climate resources　以舒适宜人的气候为主要吸引力,吸引游客前往度假或休闲的旅游资源,多为避暑胜地或避寒胜地。如夏季的哈尔滨、冬季的海南岛、四季如春的昆明、承德避暑山庄等。

【云海】 sea of clouds　山岳风景的重要景观之一。它是在适宜的空气湿度和风速下形成的云层,其云顶高度低于山顶高度,当人们站在高山之巅俯视时,云层如大海般波涛翻滚,此起彼伏,飘忽不定,故称云海。国内著名的有黄山云海、峨眉山云海等。

【雾凇景观】 rime landscape　俗称树挂。一种附着于地面物体(如树枝、电线)迎风面上的白色或乳白色不透明冰层。它是由于无数零摄氏度以下而尚未结冰的雾滴随风在树枝等物体上不断积聚冻粘的结果。雾凇是我国北方冬季常见的自然现象,是一种冰雪美景,其中最著名的是吉林松花江雾凇。



雾凇景观

【雨凇景观】 glazed frost landscape　也叫冰凌、树凝。是超冷却的降水碰到温度等于或低于零摄氏度的物体表面时形成的玻璃状透明或无光泽、表面粗糙的冰覆盖层。形成雨凇的雨称为冻雨。雨凇以山地和湖区多见,中国大部分地区雨凇都在 12 月至次年 3 月出现。中国年平均雨凇日数分布特点是南方多、北方少;潮湿地区多而干旱地区少。

【断桥残雪(杭州)】 remnant snow on the Broken Bridge (Hangzhou)　西湖十景之一。断桥位于西湖白堤的东端,背靠宝石山,面向杭州城,是外湖和北里湖的分水点。断桥地势较高,视野开阔,是冬天观赏西湖雪景的最佳位置。每当瑞雪初霁,站在宝石山上向南眺望,西湖银装素裹,断桥的石桥拱面在阳光下冰雪消融,露出了斑驳的桥栏,而桥的两端还在皑皑白雪的覆盖下,依稀可辨的桥体若隐若现,远远望去似断非断,故称断桥残雪。



断桥残雪景观

【漓江烟雨景观(桂林)】 landscape of rain over the Lijiang River (Guilin)　漓江是桂林山水最精华的部分,在阴雨天,细雨如烟如雾,但见江上烟波浩淼,群山若隐若现,浮云穿行于奇峰之间,雨幕似轻纱笼罩江山之上,就像一幅淡雅的泼墨山水画。

【巴山夜雨(长江三峡)】 evening rain in the Bashan Mountains (Yangtze River Three Gorges)　夜雨是指晚八时以后,到第二天早晨八时以前下的雨。巴山是指大巴山脉。"巴山夜雨"泛指多夜雨的我国西南山地(包括四川盆地地区)。尤以长江三峡典型。这些地方的夜雨量一般都占全年降水量的 60% 以上。

【极光景观】 Polar Light landscape　太阳带电粒子(太阳风)进入地球磁场,在地球南北两极附近地区的高空,夜间出现的灿烂美丽的光辉。一般呈带状、弧状、幕状、放射状,形状不一,五彩缤纷,绚丽无比。在南极称为南极光,在北极称为北极光。



极光景观

【卢沟晓月(北京)】 dawn moon over the Marco Polo Bridge　燕京八景之一。卢沟桥在北京广安门外西南,横跨永定河,是我国古代北方最大的石桥。在拂晓时分到永定河边,月朗晴空,野旷天低,曙色苍

苍,波光淼淼,令人心旷神怡;远望苍山,近看逝水,皓月盈缺,天地悠悠,使人遐思无限。

【钱塘江观潮】 tidal bore of the Qiantang River 钱塘江一处典型海潮壮景。钱塘江外杭州湾,外宽内窄,外深内浅,是一个非常典型的喇叭状海湾。出海口江面宽达 100km,往西到澉浦,江面骤缩到 20km。到海宁盐官镇一带时,江面只有 3km 宽。起潮时,宽深的湾口一下子吞进大量海水,由于江面迅速收缩变窄变浅,夺路上涌的潮水来不及均匀上升,便后浪推前浪,一浪更比一浪高,上下翻卷,奔腾不息,被誉为天下奇观,是一处观潮的佳境。

【佛光】 Buddha's halo; light of Buddha 一种特殊的自然物理现象。其本质是太阳自观赏者的身后,将人影投射到观赏者面前的云彩之上,云彩中的细小冰晶与水滴形成独特的圆圈形彩虹,人影正在其中,举手投足,影皆随形,非常奇特。它的出现需要阳光、地形和云雾等众多自然因素的结合。佛光在我国的峨眉山金顶最为多见,所以也将佛光称之为峨眉宝光;泰山岱顶碧霞祠一带,也经常出现佛光,当地人称为碧霞宝光。

【蜃景】 mirage 又称海市蜃楼。为一种光学幻景,是地球上物体反射的光经大气折射而形成的虚像。由于不同的空气层有不同的密度,而光在不同的密度的空气中又有着不同的折射率,多发生在海面上和沙漠中。我国山东蓬莱海面上常出现这种幻景,古人归因于蛟龙之属的蜃吐气而成楼台城郭,因而得名蜃景。



蜃景(海市蜃楼)

【海市蜃楼】 mirage 即蜃景。

3.16 宝玉石观赏石旅游资源

3.16.1 宝石玉石旅游资源

【宝石】 gem 珍稀贵重天然石质物体的总称。凡色泽艳丽、硬度较高、产出稀少、能制成首饰或工艺装饰品的矿物和岩石都可作宝石。狭义的宝石则专指可用于制作贵重首饰的矿物晶体;广义的宝石包括玉石、彩石和有机质的珍珠、珊瑚、虎珀以及人造宝石等。已知可作宝石的矿物约200余种,最珍贵的宝石矿物有金刚石、祖母绿、翡翠、红宝石、蓝宝石、变石等;其次为海蓝宝石、橄榄石、碧玺、黄玉等;再次为紫晶、绿松石、欧泊、锆石、石榴子石、玉髓、玛瑙、碧玉等。当今首饰市场上使用的宝石材料,可按人工介入程度的不同将其分为6种:真正的天然宝石、经人工改良的天然宝石、合成宝石、人造宝石、模拟宝石和粘合宝石。宝石是极为重要的旅游商品,是旅游地学研究的重要对象。



各种宝石

【玉石】 jade 质地细腻、色泽温润、抗磨损破损性好的石质物体的统称。矿物学上分软玉、硬玉两种。硬玉(jadeite)专指翡翠,被归入宝石系列。平常说的玉多指软玉(nephrite)。软玉为含水的钙镁硅酸盐,硬度6.5,韧性极佳,半透明到不透明,纤维状微晶集合体。中国著名的玉有产于新疆的和田玉,产于河南南阳的独山玉等。从工艺美术和商品出发,凡石质温润能制成饰品者都可称为玉,如辽宁岫岩产的蛇纹石岫岩玉,甘肃张掖产的蛇纹石张掖玉以及其他玉石等。

中国是世界上开采和使用玉石最早的国家。辽宁阜新市查海遗址出土的透闪石软玉玉块,距今约8000年(新石器时代早期),是全世界到目前为止所知道的最早的真玉器。在有文字记载的周朝(公元前11世纪—前256年)已开始用玉做器具。春秋战国时期,赵国的国王得到一块非常珍贵的玉石"和氏璧",秦王知道后,许诺以十五座城池来交换,可见当时玉石的价值。1995年在辽宁岫岩县玉石村发现一块高25m,最大直径30m,总体积2.4万m^3,总重量约6万t,是我国已知最大的蛇纹石玉石,堪称稀世珍宝。1997年在岫岩地下300m处采出一块重12.6t大玉料,这是迄今世界上取自井下原生矿的最大玉石,被命名为"井中王"。和田玉、岫岩玉、独山玉、绿松石曾被称为中国四大名玉。



玉山雕件

【中国四大名玉】 China's four famous jades　参见“玉石”条。

【和田玉】 Hotan jade　软玉的一种。中国著名玉石，产于新疆和田而得名。矿物成分以透闪石-阳起石为主的隐晶质集合体，原生矿产于酸性火成岩含镁碳酸盐岩接触带，经河水搬运成为卵石和田玉。故宫博物院一块重5350kg的大型和田青玉雕，是清乾隆时由新疆密勒塔山采来，用三年时间运到北京，又转运至扬州，由当时最著名的工匠数百人用六年多时间雕琢完成一幅“夏禹治水”浮雕。和田玉按玉质颜色不同，可分为白玉、青玉、墨玉、黄玉四类，在记载中还有红玉一说，但至今未见实物。



黄和田玉原石

【白玉】 white jade　白色的软玉，亦称羊脂玉。是玉石中的顶级品种。但白的色调有所不同，在玉料中被称为羊脂白、梨花白、象牙白、石蜡白、鱼骨白、月白等。羊脂白，玉质纯、润、洁白，如羊脂特称羊脂玉，目前世界上仅新疆有此品种，产出十分稀少，极其名贵是白玉中的顶级高档玉石。其他白玉比羊脂玉的温性稍差，光泽也稍暗，粒度也不够均匀，品质较次。有的白玉表皮因含杂质，氧化后带有一定颜色，如秋梨色者叫“秋梨子”，虎皮色者叫“虎皮子”，枣色者叫“枣皮子”，都是白玉中的知名品种。白玉除产于新疆和田外，还产于阿尔金山及青海，后者特称青海白玉。



白玉原石

【黄色玉】 yellow jade　简称黄玉。软玉的一种。黄色软玉。颜色由淡黄到深黄色，有栗黄、秋葵黄、黄花黄、鸡蛋黄、虎皮黄等色。黄玉十分罕见，以色如蒸栗。润泽如脂者为上品，可同等于羊脂玉。

【青玉】 greenish-blue jade　颜色为青色调的软玉。调色深浅不同，有淡青、深青、碧青、灰青、深灰青、翠青等。矿物成分中透闪石含量从93%到99%。青玉是和田玉中产出最多的玉料。

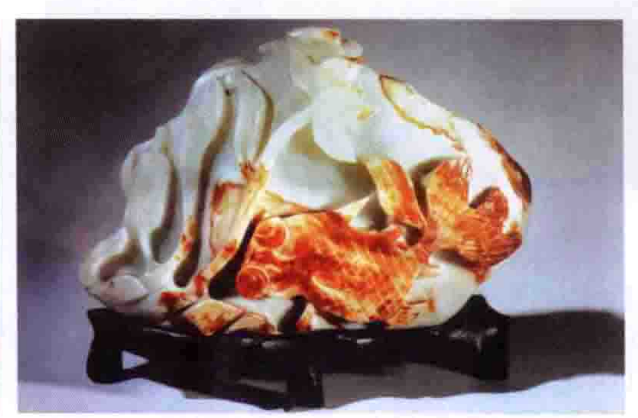


青玉雕件

【墨玉】 black jade　含有石墨的黑色软玉。色调由墨黑到淡黑，示石墨的含量及分布状况而别。其墨色多呈云雾状或条带状，有乌云片、淡墨光、金貂须、美人须等。在整块料中，墨的程度强弱不同，深淡分布不均，一般有全墨，聚墨、点墨之分。聚黑指青玉

或白玉中墨较聚集，可用作俏色。点墨则分散成点，影响使用。质润的全黑色墨玉可作宝石用。

【岫岩玉】 Xiuyan jade　蛇纹石玉是一种。产于辽宁省岫岩县的一种软玉石品种。主要成分是豆绿色纤维蛇纹石，其性软而硬度较低。颜色有淡绿、淡黄、果绿等，半透明或不透明体，表面有脂肪般的光泽。是我国利用较早的玉材，产量大而为现今数量最多的玉材（与岫岩玉同类型的还有：蛇纹石族的玉石品种——甘肃酒泉附近山中的酒泉玉，半透明绿色带有黑癍，著名的“夜光杯”即用酒泉玉所制；产于广东的宜信玉、产于台湾的台湾玉等）。



岫岩玉原石及玉雕

【独山玉】 Dushan jade　又称南阳玉。产于河南南阳独山的一种软玉。主要组成矿物为斜长石、黝帘石，具交织变晶粒状结构。硬度6～6.5，密度2.73～3.18g/cm^3，折射率1.56～1.70。玻璃-蜡状光泽，半透明-不透明。产于辉石岩体内的斜长岩经受黝帘石化、绿帘石化交代作用而形成。独山玉有着悠久的开采和使用历史。



独山玉雕

【绿松石】 turquoise　工艺界玉石的一个品种。为铜和铝的磷酸盐，常呈隐晶质块体，或结核体，深浅不同的蓝、绿等颜色，硬度为5～6，蜡状光泽，质地细腻。在新石器时代已同青玉、玛瑙等用作装饰品。我国湖北省郧县产优质绿松石，中外著名。近年在陕西、新疆、安徽、河南等省也有发现。世界上产绿松石的以波斯（伊朗）为最著名，因通过土耳其输入欧洲各国，故又有“土耳其玉”或“突厥玉”之称。



绿松石原石

【钠长石玉】 albite jade　工艺界玉石的一种。主要指由会钠硅酸盐类矿物构成的玉石。主要矿物组成有钠长石、绿辉石、绿帘石、绿泥石等。常见的颜色有白色、灰白色、灰绿色、绿色及无色等。钠长石玉外观与同种颜色的翡翠十分相近，业内俗称“水沫子”，一些翡翠经销者常把钠长石玉与翡翠混同销售，一般需要专业人员的检测才可区分。宝石级钠长石玉与翡翠共生，目前最主要的产地在缅甸。

【文石玉】 aragonite　工艺界玉石的一种。是文石、方解石、菱铁矿的矿物集合体。以文石和方解石为主，文石是方解石的同质异象体，晶体呈柱状和细

长柱状,通常呈葡萄状、杏仁状、钟乳状、纤维状、放射状、珊瑚状、球状集合体产出。文石呈白色、无色、灰色、浅黄色、绿色、蓝色、紫罗兰色、浅红色或棕色,透明到半透明,玻璃光泽。硬度 3.5～4,比重 2.94～2.95,贝壳状断口。主要产于近代海底沉积或黏土中,也产于温泉沉积物及火山岩的裂隙和气孔中。

【翡翠】 jadeite　矿物学称硬玉。钠铝硅酸盐辉石矿物致密块状纤维状微晶集合体。半透明至不透明,硬度 6.5～7,密度 3.25～3.4g/cm³。根据绿色的色调、亮度和饱和度,翡翠可分为祖母绿色、苹果绿色、葱心绿、菠菜绿、油绿、灰绿等 6 种。是名贵宝石,在市场上分为:翡翠 A 货(天然产出,未经人工处理改色者)、翡翠 B 货(经浸洗漂白除去杂质再填入树脂等加固者,日久或受热会老化、变色甚至开裂)、翡翠 C 货(经染色处理而无其物质填注者)、翡翠 B+C 货(既有外加充填物,又有染色剂共存于裂隙或晶粒孔隙中者)。旅游者购买时要弄清楚。



翡翠雕件(红色为翡,绿者为翠)

【钻石】 diamond　又称金刚钻,矿物名称为金刚石。化学成分是碳,为自然界最硬的矿物。折光率高达 2.4,能把表面射入的光几乎全部反射出去,琢磨后光彩夺目,并因色散强而发出五颜六色的闪光,故享有"宝石之王"的美誉。世界上最大的钻石是 1905 年在南非发现的重 3106 克拉的"库利南 cullinan",后加工为 9 颗钻石,最大一颗重 530.2 克拉,定名为"非洲之星",镶于英王权杖。中国最大的金刚石是 1977 年在山东临沭县常林村发现的,重 158.786 克拉,取名为"常林钻石",现存于中央银行。金刚石主要产自金伯利岩及其次生砂矿中。目前世界上主要产地有刚果(金)、南非、俄罗斯、澳大利亚、巴西等国。我国山东、湖南、辽宁、江苏等省都有产出。判定金刚石的质量有四项标准,即纯净度(杂质越少越好)、颜色(以无色透明或带淡色调者为上品,而鲜红色者为极品)、重量(以克拉计算,200mg(毫克)为 1 克拉,一般大于 1 克拉的钻石就算少见了)、磨工(款式造型越美,磨工越精越佳),旅游者购买时要精心关注。



钻石晶体



钻石戒面

【红宝石】 ruby　红色的刚玉。化学成分三氧化二铝(Al_2O_3)。因含微量元素铬(Cr^{3+})而成红至粉红色。以透明度高的血红色者为佳,特称"鸽血红",是稀世珍品,有时比同等质量的钻石都贵重。迄今世界上发现的最大的一颗红宝石,产于缅甸,重 345 克拉,加工后重 167 克拉,称爱德华红宝石(Edwardes ruby)。红宝石形成于某些岩浆岩和变质岩中,也产于河床砂砾层中。主要产地有缅甸、斯里兰卡、泰国、澳大利亚等国。我国福建、海南、台湾也有产出。



红宝石双晶

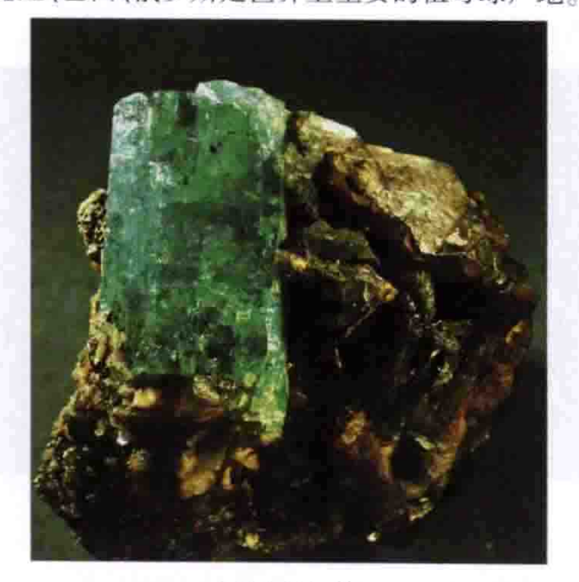
【蓝宝石】 sapphire　蓝色透明的刚玉。目前宝

石界将红宝石之外，其余各色宝石级刚玉统称为蓝宝石。化学成分三氧化二铝（Al_2O_3），因含微量元素钛（Ti^{4+}）或铁（Fe^{2+}）而呈现蓝色。晶体呈短六方柱状双锥体或桶状体，硬度9度，仅次于金刚石。以透明半透明的鲜蓝色为佳，呈蓝芙蓉色或矢车菊蓝色者为上品。世界上加工后最大的一颗蓝宝石重423克拉，名叫logan，现存于华盛顿斯密森自然历史博物馆。蓝宝石主要产于碱性玄武岩中，呈捕虏晶产出，亦产于接触变质矿床中，风化后形成砂矿。主要产地有印度、缅甸、斯里兰卡、泰国、澳大利亚，我国山东、黑龙江、江苏、海南亦有产出。



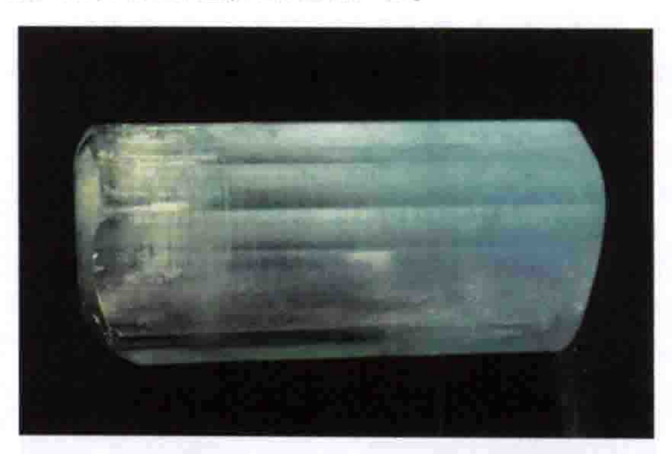
蓝宝石晶体

【祖母绿】 emerald 又称吕宋绿、绿宝石。一种翠绿色半透明的绿柱石。成分为含铍铝的硅酸盐，玻璃光泽，硬度7.5度，硬而脆，易于撞碎。其内部经常有一种类似水晶晶体中的绵纹存在，俗称蔗渣纹或蝉翼，这是真正天然祖母绿的重要特征之一。以纯正的翠绿色和透明无瑕者为上品，大于2克拉的透明晶体就很罕见。祖母绿被誉为宝石中的“绿色之王”，同钻石、红宝石、蓝宝石并称为世界四大珍贵宝石。宝石级祖母绿多为气成热液环境形成，风化后成砂矿。哥伦比亚、巴西、俄罗斯是世界上主要的祖母绿产地。



祖母绿晶体

【海蓝宝石】 aquamarine 一种天蓝色或海水蓝色的绿柱石。我国宝石界称“蓝晶”。海蓝宝石、祖母绿和绿宝石在矿物学中都称为绿柱石，都是透明的绿柱石晶体。鲜艳天蓝色是其最大特征，原因是矿物中含有微量二价铁离子Fe^{2+}所致。市场上有些海蓝宝石是其他色调的绿柱石加热处理变色而成，购买时需经专家鉴定。世界上著名的海蓝宝石产地是巴西、俄罗斯，我国新疆、云南也有产出。



海蓝宝石晶体

【金绿宝石】 chrysoberyl 珠宝界亦称“金绿玉”、“金绿铍”。名称源自希腊语shryso，原意金黄色的绿柱石，其实它是一种含铍的氧化物，属尖晶石族中的一种矿物，主要化学成分是氧化铝铍$BeAl_2O_4$，硬度8.5度。往往含有极为密集的绢丝状、管状金红石包体，其猫眼效应较其他任何宝石的猫眼效应都优越得多，所以金绿宝石可单独名为猫眼石。其他有猫眼效应的宝石，在命名时则必须冠上该矿物的名称，如石英猫眼、海蓝猫眼等；具有变色效应的变种叫变石。二者都属于高档宝石的品种，都极为罕见和贵重。



金绿宝石

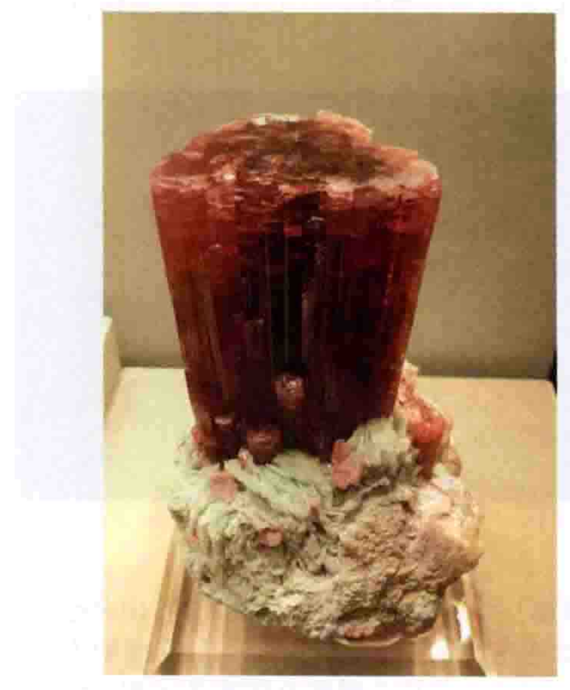
【猫眼效应】 chatoyancy 弧形宝石抛光面上出现线状闪光状似猫的眼睛的一种光学效应。是因为宝石中含有平行排列的线状包裹体或纤维体，当射入光线遭反射或散射时，会形成垂直包裹体的线状闪

光,类似猫的眼睛一样,灵活明亮,能够随着光线的强弱而变化,这种光学效应,称为猫眼效应。具有猫眼效应的宝石很多,如海蓝宝石猫眼、电气石猫眼、磷灰石猫眼等,以含铍尖晶石金绿宝石猫眼效应最佳。



猫眼

【碧玺】 tourmaline　宝石级电气石商业名称。一种成分为钙、镁、铝的硅酸盐矿物。我国的一些历史文献中称为砒硒、碧玺、碧霞希、碎邪金等。硬度7~7.5度。由于含有微量过渡元素铁、铬、钒的存在而使颜色丰富多彩,红、绿、蓝、棕、黑等都有,而以蔚蓝色和鲜玫瑰红色为上品。碧玺具有多色现象,在同一晶体的两端或中心到边部会出现两三种颜色。以透红色者为佳品,称红碧玺(rubellite)。多产于花岗伟晶岩中。著名产地有巴西、美国、坦桑尼亚等国,我国新疆也有产出。



碧玺原石

【尖晶石宝石】 spinel gem　质量达到宝石级的尖晶石。主要是指镁铝尖晶石,为一种镁铝氧化物($MgAl_2O_4$),硬度8度,折射率高,易与红宝石及红色石榴子石相混淆。颜色丰富多彩,有无色、粉红色、红色、紫红色、浅紫色、蓝紫色、蓝色、黄色、褐色等。有些尖晶石具星光效应,罕见的变色品种在日光下呈蓝色,在白炽灯下呈紫色,十分名贵。



尖晶石晶体

【坦桑石】 tanzanite　一种质量达到宝石级的蓝色黝帘石。1967年在非洲坦桑尼亚发现,产北部城市阿鲁沙附近、世界著名旅游点乞力马扎罗山脚下,是世界上的唯一产地。1969年Tiffany公司以出产国的名字来命名这种宝石为“坦桑石”,并把它迅速推向国际珠宝市场,立刻受到喜欢追求新奇的美国妇女们的欢迎,至今80%是销往美国。宝石呈湛蓝色,有的略偏紫,有的从不同角度看去或蓝或紫或金黄。由于硬度不及红、蓝宝石,容易加工,有人认为它只是半宝石,因此价格也低些。但当人们得知《泰坦尼克号》中影星温斯莱特所佩戴的“海洋之星”就是坦桑石之后,市场价格不断上扬。



坦桑石晶体

【欧泊】 opal 质量达宝石级的蛋白石。为一种含水的非晶质二氧化硅。英文名称来自拉丁语 oplus，意思是"集宝石之美于一身"之意。欧泊是英文名的商业用汉语译音，化学成分 $SiO_2 \cdot nH_2O$。半透明-不透明，蜡状光泽，硬度5～6.5度，颜色有白黄红黑等，以具有变彩效应为最大特色，这是因为组成的二氧化硅呈球粒结构，见光后形成衍射光栅的缘故。古罗马自然科学家普林尼曾说："在一块欧泊石上，你可以看到红宝石的火焰，紫水晶般的色斑，祖母绿般的绿海，五彩缤纷，浑然一体，美不胜收。"世界上95%的欧泊出产在澳大利亚。以变彩效应强烈，变彩面积大，透明度高为优质品。


欧泊原石

【黄玉】 topaz 矿物学名黄玉，商用名托柏石（英文名汉语译音），又称为黄宝石、黄晶。成分：$Al_2[SiO_4](F.OH)_2$，为含氟的铝硅酸盐。晶体呈柱状，柱面有纵纹，硬度8，比重3.52～3.57g/cm^3。颜色丰富，除常见的黄色品种外，尚有红、粉红、蓝及无色者，以蓝色、葡萄酒黄色和粉红色为上品。经人工改色可成为鲜艳的天蓝色和金黄色，购买时要特别留心。宝石级黄玉是在高温并有挥发组分作用的条件下形成的，主要赋存于花岗伟晶岩中，也常见于砂矿中。世界上著名黄玉产地为巴西、美国和俄罗斯，我国内蒙古、新疆、大别山地区也有黄玉产出。


黄玉晶体

【锆石宝石】 zircon gem 亦称锆英石。质量达到宝石级的天然矿物锆石。成分是硅酸锆 $Zr[SiO_4]$，硬度7～8，金刚光泽，折射率1.92～1.98、双折射率0.059、色散0.038，都很高，所以无色透明者常作钻石代用品。宝石级锆石大多呈碎屑状矿物产于各种砂砾层中。著名产地有斯里兰卡、泰国、老挝和柬埔寨。


锆石晶体

【水晶】 rock crystal 为透明度高、晶形完好的石英晶体。水晶属于石英庞大家族中的显晶质一类。化学成分为二氧化硅，可含有微量的铁、锰、镁、铝、钛等杂质。根据颜色、包裹体及工艺特性可分为：水晶、紫晶、黄水晶、烟晶、蔷薇水晶、黑晶、发晶及鬃晶、水胆水晶、星光水晶、猫眼水晶和砂晶等。主要产于石英脉和花岗伟晶岩脉的晶洞中，风化后可形成残积冲积砂矿。山东东海、海南岛为我国著名产地。


水晶晶簇

【紫晶】 amethyst 紫色水晶的宝石用名称。以深葡萄紫色透明无瑕者为上品，是人们喜爱的价格较低的首饰原料。紫色是因含有锰钛等元素所致。主要产于火山岩和伟晶岩的晶洞中，产地以巴西最为有名。



紫晶晶簇



橄榄石晶体

【烟晶】 smoky quartz　又名墨晶。水晶中的良好品种。颜色有褐、褐黑、到纯黑色者。烟晶呈色原因尚不完全清楚，有有机物或碳质混入说，有围岩放射性辐射说。是制作镜片或工艺品用的上好原料。著名产地有瑞士的阿尔卑斯山区、巴西、马达加斯加等。

【水胆水晶】 water drop quartz　含有水包裹体的水晶。以水胆体形大而奇特为上品，常作工艺品原料，有些是贵重的观赏石。

【乌钢石】 black steel stone　又称马克赛石，或称为非洲黑金。可作首饰或工艺品的一种钢灰黑色铁矿石的宝石业名称。其成分既可是赤铁矿，也可以是针铁矿，或二者兼而有之。还常含有6%～7%的二氧化硅。硬度为6.5度±，相对密度4.67～4.87g/cm^3，折射率2.26～2.39。具有永不褪色的独特光泽，制成品多镶嵌在各类首饰上，装饰感极强。此饰品起源于18世纪中叶维多利亚时代，由皇室工匠手工精制而成，当时仅为皇室贵族佩带。18世纪后期，马克赛饰品由皇室流传到民间，并在整个欧洲盛行。进入19世纪，马克赛石由欧洲扩展到整个世界。

【橄榄石】 olivine　是一种镁铁硅酸盐矿物，因呈橄榄绿色而得名。宝石级橄榄石主要为橄榄石族矿物中的贵橄榄石，以橄榄绿色透明无瑕庇无裂隙者为佳品。已知最大颗者重达319克拉，现存美国华盛顿斯密森自然历史博物馆。宝石级橄榄石产于来自上地幔的粗晶橄榄岩捕获体中。世界著名产地有埃及、缅甸、美国，我国河北、黑龙江有产出。

【石榴子石宝石】 garnet gem　是一族类质同象石榴子石系列矿物宝石。主要宝石品种有镁铝榴石、镁铁榴石、钙铝榴石、铁铝榴石、锰铝榴石和钙铁榴石。呈鲜艳玫瑰红色、透明度高的镁铝榴石和镁铁榴石是佳品，深紫色的铁铝榴石称为紫牙乌。石榴子石饰品在我国古代常被用作避邪的护身符，是常见的宝石矿物。石榴子石产于接触变质岩和区域变度岩中，在自然界中分布广泛。



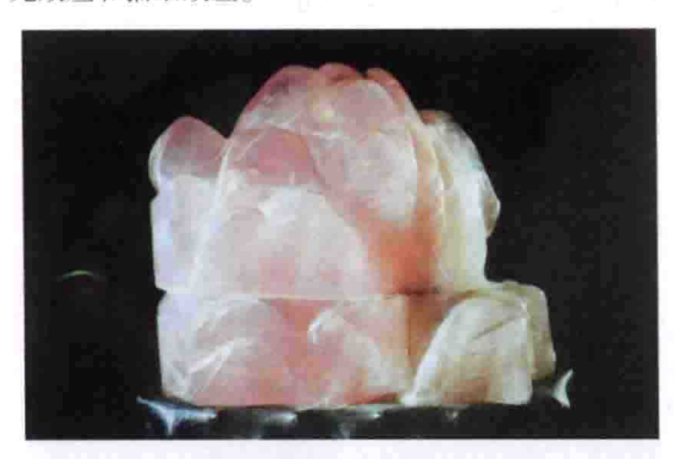
石榴子石晶体

【碧玉】 jasper; jasperite　又称“碧石”。是一种低档宝石。其名称的由来有两种解释：一是泛指自然界一切呈碧绿或青绿色的美石；二是指碧绿色的硅质岩，兼显他色（绿、红、橙、黄、黑），常由石英、玉髓、氧化铁等组成的美石。其中氧化铁和黏土矿物等杂质含量可达20%以上，玻璃光泽和油脂光泽，不透明、微透明至半透明，硬度6.5～7度，密度约2.6g/cm^3。颜色多呈暗红色、绿色或杂色。根据色泽的差异可将碧玉分为绿碧玉、红碧玉、黄碧玉、带状碧玉、蛋白碧玉、玛瑙碧玉、羊肝石、猪肝石等。有时也可按特殊花纹和色斑进行命名，如风景碧玉和血滴石。碧玉石主要是二氧化硅及其他杂质在表生环境里沉积而成，有的碧玉石则与海底火山喷发作用有关。中国已在新疆、甘肃、内蒙古、河南、湖北、广西、西藏、江西、浙江、江苏、福建等地发现了碧玉石。



碧玉原石

【芙蓉石】 rose quartz　是一种淡粉色-深玫瑰色的块状石英晶体。呈透明-半透明,常可见乳滴状气液包裹体使晶体呈半透明雾状,有时芙蓉石中针状包裹体呈定向平行排列,若平行磨成弧形界面时,可显星光效应和猫眼效应。



芙蓉石原石

【东陵玉】 aventurine　又称冬陵石,印度玉。化学成分主要是 SiO_2 的一种玉石。矿物成分主要为石英,含铬云母约 10%~18%,另含有微量的蓝线石、夕线石、金红石、赤铁矿、锆石等。由于铬云母呈很细小(直径 0.2~2mm)的鳞片状,分布又比较均匀,因而东陵石呈鲜艳的油绿、碧绿色。具有强烈的油脂光泽和玻璃光泽,半透明至微透明。折射率约 1.544~1.560。硬度 7 度,密度 2.65~2.8g/cm³。性较脆,质地致密、细腻、坚韧、光洁。磨光之后,在油绿的底色上闪耀着光芒四射的小点(金红石、赤铁矿、铬云母等),显得异常美丽。这种小点俗称为"眼",优质东陵石往往"眼"多,且均匀地闪烁于油绿的底色上。世界上出产东陵石的国家主要是印度,其翠绿色品种有"印度翡翠"之称。另外,西班牙、俄罗斯、巴西、智利、美国等也有发现。中国已在新疆发现东陵石,当地称之为新疆东陵石。



东陵石雕件

【玉髓】 chalcedony　成分为 SiO_2,隐晶质,是石英的隐晶质异种。常以钟乳状或葡萄状块体产出。颜色多变化,白色、蓝色、红色、绿色、棕色或黑色。其变种包括不透明的碧玉、玛瑙,具有同心各色条带;苔纹玛瑙,带有深色树枝状花纹;绿玉髓,一种绿色变种;缟玛瑙,有着平行的条带;光玉髓为红色到红棕色。硬度 6.5~7 度,比重 2.58~2.64g/cm³,折射率 1.53~1.54,玻璃光泽到蜡状光泽,贝壳状断口。有低温热液成因和表生成因,前者见于喷出岩的空洞热液脉或温泉沉积中,表生成因的则见于风化壳和氧化带。主要用作工艺美术品的材料。



玉髓雕件

【珍珠】 pearl　又名真珠。属有机宝石。产在珍珠贝类和珠母贝类软体动物体内。由贝类生物于内分泌作用而生成的含碳酸钙的矿物(文石)珠粒,由大量微小的文石晶体集合而成。珍珠的化学组成为:$CaCO_3$ 91.6%,H_2O 和有机质各占 4%,其他 0.4%。珍珠的形状多种多样,有圆形、梨形、蛋形、泪滴形、纽扣形和任意形,其中以圆形为佳。非均质体,颜色有白色、粉红色、淡黄色、淡绿色、淡蓝色、褐色、淡紫色、黑色等,以白色为主。白色条痕,具典型的珍珠光泽,光泽柔和且带有虹晕色彩,透明至半透明。我国是最早发明珍珠养殖和产珠量最多的国家,分海水珍珠和淡水珍珠两种。著名的

南珠，以广西北海合浦一带珍珠为代表，著名的东珠以产于日本的珍珠为代表，著名的西珠以产于欧洲地中海一带的珍珠为代表。



海水珍珠

【琥珀】 amber 中国古代称“虎魄”。为古近纪、新近纪松柏科植物的树脂，经地质作用掩埋地下，经过很长的地质时期，树脂失去挥发成分并聚合、固化形成琥珀。它常与煤层相伴而生。琥珀是碳氢化合物，含有琥珀酸和琥珀树脂，化学成分为 $C_{10}H_{16}O$，其中碳 79%，氢 10.5%，氧 10.5%，有时还含有少量硫化氢。其形状多呈饼状、肾状、瘤状、拉长的水滴状和其他不规则形状。颜色多呈黄色、橙黄色、棕色、褐黄色或暗红色，浅绿色和黄色、淡紫色的品种极为罕见。油脂光泽，透明至半透明。常含有昆虫、种子和其他包裹体。



琥珀

【珊瑚】 coral 主要指可用作宝石的红珊瑚。珊瑚是腔肠动物，在成长过程中，分泌出石灰质（方解石）来建造自己的躯壳，为了追求食物和阳光，珊瑚可形成树枝状的群体。珊瑚的化学成分为 $CaCO_3$，由微晶方解石集合体构成。珊瑚一般为白色，也有红色、粉红色、橙红色，亦有少量黑色和蓝色者，鲜红色、半透明、蜡状光泽、质地均匀细密者为上品。



红珊瑚

【长石类宝石】 feldspar gem 品质达到宝石品质的长石类矿物。是地壳中最常见的矿物之一，主要化学成分为含 K，Na，Ca，Ae 硅酸盐。长石族矿物在矿物学中是一个大家族，种类繁多，通常分为钾长石、斜长石、钡长石三个亚族，其中可以作为宝石的主要是前两个亚族。常见的宝石品种有：月光石、冰长石、透长石、天河石、日光石等。



天河石晶体

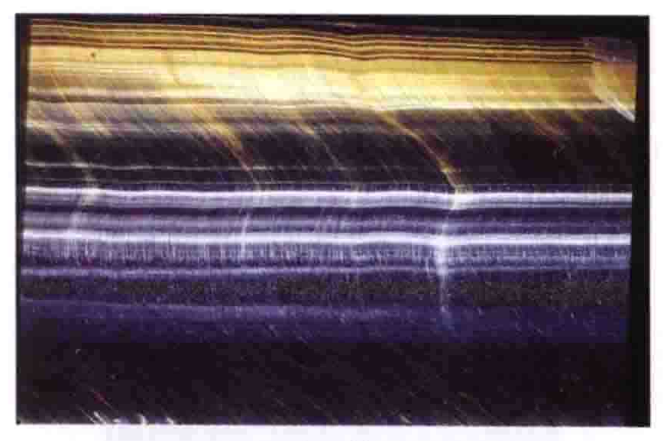
【木变石】 petrified wood 一种硅化石棉。当岩石中的青石棉矿体遭受富硅酸热水溶液的交代作用，使青石棉变成了由 SiO_2 组成的石英隐晶质集合体，但却保留了石棉的纤维状结构，因外观很似木质而被称

为木变石。



木变石原石

【青石棉】 crocidolite 可作宝石的一种石棉矿物。硬度为 5 度，相对密度 3.02 ~ 3.42g/cm³。SiO_2 交代后，变成木变石，硬度上升为 7 度，相对密度则下降为 2.64 ~ 2.71g/cm³。颜色有棕黄、红棕、灰蓝、褐紫等色，质地细腻坚韧，微细纤维状结构，强丝绢光泽，平行切磨可显美观的猫眼效应，是青石棉猫眼宝石原料。



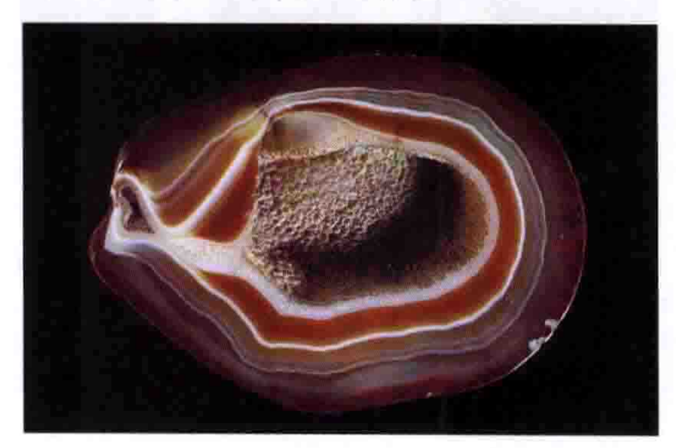
青石棉

【蛋白石】 opal 见欧泊。



蛋白石原石

【玛瑙】 agate 隐晶质二氧化硅胶体凝聚体。化学成分为 SiO_2。有单色的，但更常见的是具有各种不同色彩的层纹状、条带状、条纹状花纹。主要产于火山喷出岩孔洞中，为低温热液胶体矿物，此外亦产于残坡积层及冲种层中。玛瑙一儿词最早出现在魏文帝(220 ~ 225 年)《玛瑙勒赋》中："玛瑙玉属也，出西域，文理交错，有似马瑙，故其仿人，因以名之。"根据颜色与花纹的不同，有不同名称，如合子玛瑙、截子玛瑙、缠丝玛瑙、蓝玛瑙、胆青玛瑙、缟玛瑙、酱斑玛瑙、苔纹玛瑙、红玛瑙、绵犀玛瑙等。



玛瑙切面

【月光石】 moonstone 长石类宝石。富含 K 和富含 Na 的两种长石呈层状交互生长，构成了具有独特月光效应。所谓月光效应，即随着样品的转动，在某一角度，可以见到白至蓝色的晕彩，看似朦胧月光。通常呈无色至白色，具蓝色、白色或黄色等晕彩。主要产地有印度、斯里兰卡。



月光石料

【日光石】 sunstone 又称"太阳石"。是斜长石亚族中最重要的宝石品种。常见颜色为金红色至红褐色，一般呈半透明。由于日光石中含有大致定向排列的金属矿物薄片，如赤铁矿和针铁矿，随着宝石的转动，能反射出金红色的反光，如沙粒中闪闪发光的金子，故又称之为砂金石。主要产地为印度和美国。

【青金石】 lapis 宝玉石的一种。矿物组成除青金石外，还有方钠石、蓝方石、方解石、黄铁矿等。



日光石戒面

其颜色为蓝色至紫蓝色，常有铜黄色黄铁矿、白色方解石和其他深色矿物的色斑。青金石在我国封建历史时期曾经作为权力和地位的象征物，备受权贵阶层的重视，清代四品官员的朝服顶戴亦为青金石。青金石还是天然蓝色颜料。主要产地有阿富汗、俄罗斯贝加尔湖地区、智利安第斯山脉以及缅甸，美国加利福尼亚州等。



青金石晶体

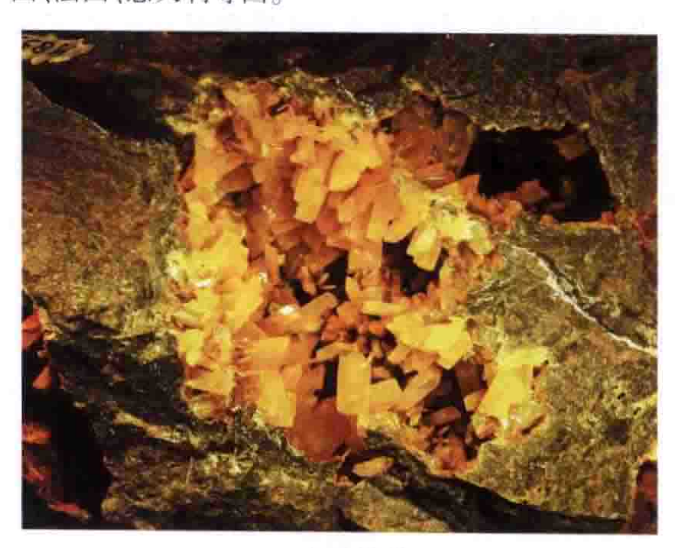
【萤石宝石】　fluorite gem　达到宝石品级的萤石。成分为 CaF。萤石通常含杂质较多，其中 Ca 常被 Y 和 Ce 等稀土元素替代。萤石的颜色丰富，作为宝石的萤石常见浅绿至深绿色、蓝、绿蓝、紫、棕、黄、粉、褐、玫瑰红、深红、无色等，且常有多种颜色共存于一块萤石之上的现象。色泽艳丽石质均匀者可磨制成饰品。宝石级萤石主要产自美国、哥伦比亚、加拿大、俄罗斯、澳大利亚、南非、墨西哥等地。中国是世界上萤石矿产最多的国家之一。萤石有储光现象，在黑暗中能释放出来。



湖南绿萤石晶簇

【蔷薇辉石】　rhodonite　一种达到制作首饰要求的蔷薇辉石矿物。化学成分 $(Mn,Fe,Ca)_5[Si_5O_{15}]$，三斜晶系，晶体呈柱状，板状或呈粒状集合体，颜色如桃花，也被称为桃花玉或京粉翠。常有黑色斑点和细脉夹杂于其间。主要产地有美国马萨诸塞州、俄罗斯乌拉尔山脉、澳大利亚新南威尔士州。我国北京也出产较优质的蔷薇辉石，此外陕西商县、江苏苏州、青海、四川也有产出。

【天青石】　celestite　一种达到制作首饰要求的天青石矿物。化学成分为 $(Sr,Ba)SO_4$，常含有 Pb、Ca、Fe 等元素。宝石级天青石单晶体较少，多以钟乳状、结核状集合体形式存在。天青石的颜色有蓝色、蓝绿色、绿色、黄绿色、橙色等，其中蓝色品种最为珍贵。主要产地有美国、加拿大、纳米比亚、墨西哥、英国、法国、意大利等国。



天青石晶体

【煤精】　jet　又称煤玉。褐煤的一个变种，属有

机宝石类。主要化学成分有C、H、O、N、S、有机物等，通常还有石英、黏土矿物等杂质。煤精特点是质密体轻、色泽乌黑，抛光后有一种近乎于金属般的光泽。它是地质历史时期的有机质经过埋藏转变而成的。在欧洲，煤精作为宝石已有上千年的应用历史。我国辽宁的新石器文化遗址中，也发现有用煤精制作的饰物。优质煤精的主要产地有英国、法国、捷克、意大利、俄罗斯、中国。

3.16.2 观赏石旅游资源

【观赏石】 viewing stone; ornamental stone; enjoyable stone 又称奇石、雅石、美石等。具有观赏、联想、纪念价值的天然石质物体的总称。给人美感，可供赏玩，且有经济、文化、科研和收藏价值。外形奇特、色泽艳丽、质地坚韧、性能稳定、美自天成是其鉴定特征。岩石、矿物或古生物均可形成观赏石。它蕴含着自然奥秘和人文积淀，并以天然丽质、稀奇古怪为特色。种类繁多，诸如地名石、形象石、色彩石、文化石、成因石（岩石、矿石、化石）、景观石、工艺石等。通常不包括存于山体上的景观石和经过加工的工艺石。观赏石是重要旅游玩赏对象和十分重要的旅游商品。

【灵璧石】 Lingbi stone 产于安徽“灵璧”（古县名）的碳酸盐岩类。有的含有藻类化石。因早年出于泗水之滨，故有“泗滨浮磬”之说。石佳者，叩之金声玉振，余音缭绕，古人取之作磬，与铚（编钟前称）同为宫廷重要乐器。灵璧石不仅瘦、皱、漏、透，且具形、色、纹、声综合之美，属观赏佳品。大者能蕴万物之象，适宜园林、庭院陈列；小者尽藏千岩之秀，置于厅堂、斗室把玩。灵璧石品种繁多，各具特色，均以灰岩为主，因杂质含量多寡而有差异，已知达400多种。



灵璧石

【太湖石】 Taihu stone 因产于江苏太湖而得名。以往专指洞庭西山至宜兴一带的碳酸盐岩，以鼋山和禹期山最为著名；现已将各地产出的由岩溶作用形成的千姿百态的碳酸盐岩石，统称为太湖石。“旱太湖”产于湖周山地，是灰岩受酸性红壤侵蚀而成，枯而不润，棱角粗犷；“水太湖”产于湖中，因灰岩长期经受水的溶蚀和波浪冲击，逐渐形成形状各异的孔洞（俗称弹子窝）。太湖石一般体量较大，宜置、宜供、宜叠。其评价可归纳为“十五字”标准：瘦、皱、漏、透、秀、清、顽、丑、拙、怪、质、色、形、奇、雄。



太湖石

【英德石】 Yingde stone 又名英石。是一种沉积岩，成分以碳酸盐为主。因其产于广东省英德县北郊望埠镇英山而得名。其体态嶙峋，外表锋棱突兀，多皱状、孔状、峰状，具天然的丘壑皱，是经过长年累月水的磨蚀作用而成。其色泽有淡青、灰黑、浅绿、黑、白等色。质坚而脆，温润细腻，叩之声如金玉。英德石与灵璧石、太湖石区别在于：它不仅能用于园林，还能作摆件清玩，历来有大器、中器、构件、小件之说。

【昆山石】 Kunshan stone 因产于江苏昆山的玉峰山（古称马鞍山）而得名。石质为白云岩，是寒武纪海相环境产物。白色多窍是昆山石佳品的基本特征，又叫玲珑石。外观“多窍”雪白晶莹、窍孔遍体、玲珑剔透，形象多样。名贵品种有：鸡骨、胡桃、雪花、杨梅、荷叶皴等，是室内装饰或造园的好材料。

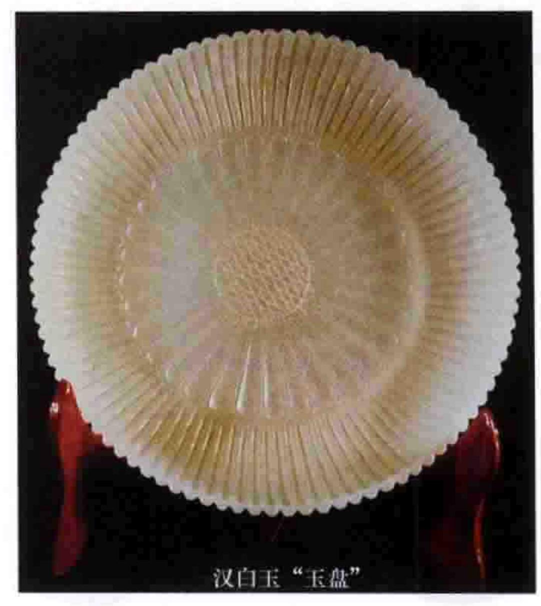


英德石



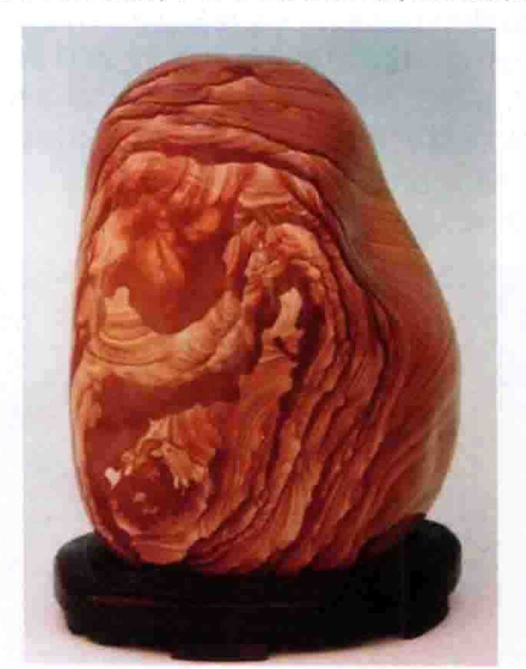
昆山石

【汉白玉】 Fangshan white marble 名称来源失考。最早可能专指产于北京房山大石窝的一种白色大理岩。外观与和田产的白玉相似。和田玉主要产于水中的河卵石,故和田玉也称水白玉,而产于房山的白色大理岩是产在山上的旱地上,故当地称其为旱白玉,不知何时被书写成了汉白玉。它主要是纯白色大理石,由 $CaCO_3$、$MgCO_3$ 和 SiO_2 组成,含少量铝、铁等成分,由石灰岩、白云岩经过变质作用而成。明清两代皇宫和皇帝陵寝建设所用的汉白玉,主要产自河北曲阳附近的太行山麓和北京房山大石窝等地。该石质地细腻,洁白温润,是一种具有观赏性的建筑和雕刻材料。



汉白玉雕

【轩辕石】 Regulus stone 又名北辰石。是一种铁锰质白云岩或硅质灰岩。产于北京平谷东北之庙山,因山上有座轩辕庙,故名。常呈浅灰微绿、灰赭色调,摩氏硬度为4,形成于震旦纪,孕育于红土中,表面紧附一层红黏土,致使该石染色。通体遍布细小龟裂纹,石表多有凸凹不平的酷似"鳄鱼皮"或"核桃纹"结构,集瘦、皱、漏、透于一体,击之声脆悦耳,朴拙成趣。大者置于园林庭院,小者摆在文房几案,自然成景。



轩辕石

【黄山石】 Mount Huangshan stone 产于黄山地区有观赏价值的某些岩石。黄山石分水冲石和开山石(旱石)两类。目前已发现和开发的黄山石主要有黄蜡石、珍珠蜡、麻川石、鼓钉石等。其中麻川石、鼓

钉石为水冲石,黄蜡石、珍珠蜡既有水冲石、也有开山石,有的极具观赏价值。



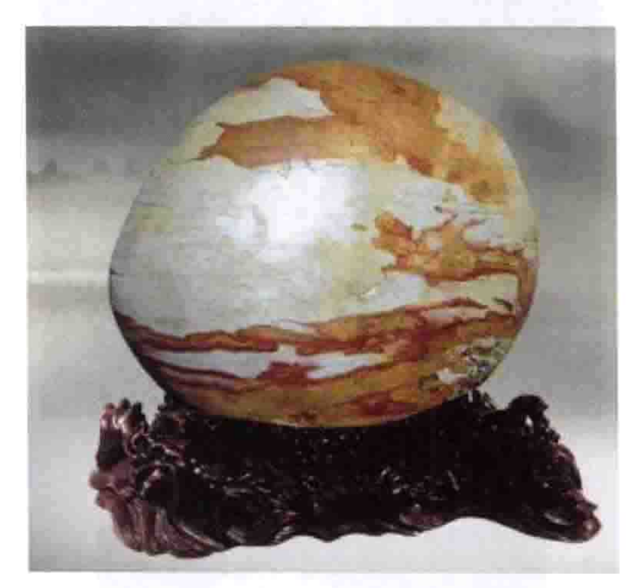
黄蜡石——黄山

【泰山石】 Mount Taishan stone　为古老的泰山群区域变质岩,以钭长片麻岩、黑云母角闪钭长片麻岩为主。因产于山东泰山周围的山区而得名。多呈灰黑、黛青、灰绿色,并有白、褐、红等不规则花纹,图形千变万化,形、纹、色、质、音,无不具备。目前发现近20个品种,如泰山卵石、泰山玉石、龟纹石等。泰山石结构细密、质地坚硬、棱角分明、粗犷朴峻,让欣赏者感到沉稳、厚重,街头巷尾耸立的"石敢当" 就是最好的解说。其纹理多为晚期的浅色矿物(钭长石、钾长石、石英),组成各种网状、树枝状、条带状、团块状脉体,充填于岩石裂隙之中,经水长期冲蚀而成。作为一种文化底蕴颇深的观赏石,越来越广泛地被人们喜爱,成为馈赠、收藏佳品。



泰山石(肠状构造片麻岩)

【河洛石】 Heluo stone　河南省新安县和孟津段的黄河卵石。地质成因复杂,既有碎屑岩、白云岩、灰岩,也有片麻岩、石英岩、花岗岩、火山岩等。但典型的黄河日月景观石应为沉积岩,归石炭纪、二叠纪、三叠纪地层专属。河洛石分卵石和山石,以河洛画面石引人注目。其色彩斑斓,赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫均可出现;石质细腻、妙趣横生,诸如山水、花鸟、人物、动物,乃至文字符号,无奇不有;品种繁多,常见有牡丹石、紫陶石、梅花石、鸡肝石、龟纹石、雪花石等。



具有纹理的河洛石

【西藏天珠】 Tibetan Dzi beads　一种产在喜马拉雅山区(我国西藏东部、不丹等地)的高磁性特殊玛瑙。当地称"九眼石页岩",以红、黑、黄、白色条带相间为特征,硬度7~8.5,为藏密七宝之一,乃现代流传的"九眼天珠"。其磁性为水晶的3倍(水晶磁波为4伏特,天珠则为13伏特),当今世界各地没有任何玛瑙的磁场强过天珠。这也是唯独西藏的玛瑙称为天珠,而巴西、伊朗、俄罗斯、印度尼西亚、我国台湾等地的玛瑙不能称为天珠的原因。



西藏天珠(具有纹层的玛瑙)

【敦煌石】 Dunhuang stone　主指大漠风砺石,还有河床图案石。因产地而得名。是古代地方官员对皇帝的贡品,早在宋代就有记载:"砺石,肃州贡"。风砺石的棱角分明,是大漠风沙等外力地质作用的结

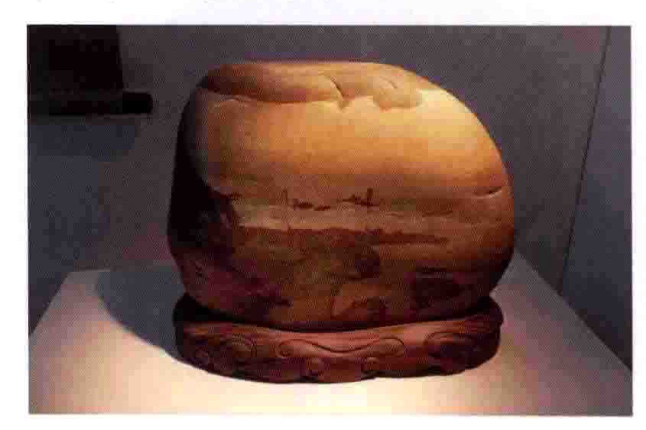
果。它以石英质岩石居多，硬度在7度以上，一般为浅灰色，玻璃光泽。可划分为大滩玛瑙、戈壁碧玉、硅化木、沙漠漆、集骨石等类别。优质敦煌石集色泽、形态、神韵于一身，是沧桑、古朴、神奇的象征。


敦煌石（硅质岩石风蚀而成）

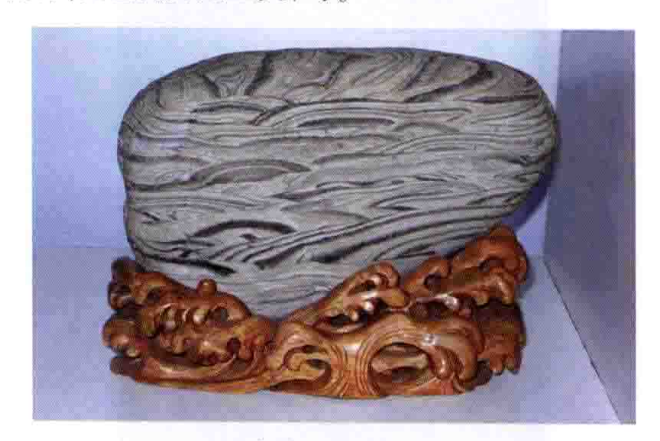
【三江源石】　Sanjiang source stone　黄河、长江、澜沧江（简称三江）的发源地青海，蕴藏着丰富的观赏石，谓之三江源石。多为沉积变质岩和火山岩，由河流冲刷磨蚀形成。石质以二氧化硅为主，常含铁、铝、锰等杂质。其主要特点有四：一是石种多样，较著名的有河源石、湟水画面石、松多石、丹麻彩石（昆仑石）等。二是色彩丰富，多以黑色为主，也有红、黄、赭、绿等色出现。三是形神兼备，既有鬼斧神工的群山逶迤，又有惟妙惟肖的水乡风光。四是特具灵气，三江源石在雄浑中透露出天然的神秘感，新奇的品种仍在不断涌现。


三江源石（砾岩磨蚀形成）

【黄河石】　Yellow River stone　黄河源于青海，流经四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南、山东九省区，沿途穿山越岭，搬运原石，沉于河床中，成为黄河石。主要有：青海黄河源石、兰州黄河石、宁夏黄河石、内蒙古黄河石和洛阳黄河石。黄河观赏石可由各种岩浆岩、沉积岩、变质岩构成，气势大、姿态异、纹理明、色彩艳、光泽润、线条畅。以画面石居多，分为图案石、形象石、色彩石、生物化石等。由于流域各段岩石质地、结构不同，所产的黄河石各具特色，尤以西宁、兰州、洛阳的精品居多。


具有图案的黄河石

【长江石】　Yangtze River stone　主指长江中上游及其支流的卵石观赏石。分布范围广，有近千千米河段的卵石滩可以挑选，岩浆岩、沉积岩、变质岩都有产出，色艳、质细、意妙、形奇，精品以硅质岩、火山岩居多。以三峡石为代表。主要产于长江三峡宜昌至枝江一带第四纪全新统至更新统河漫滩及河谷一、二级阶地砾石层中。其原岩为中生代白垩纪早期沉积的砾石层。其中，含有相当数量的蛋白石、玛瑙和玉髓等砾石，经过内外力地质作用，形成多姿多彩的三峡石。其花纹、色彩、裂纹都奇特，种类繁多。名贵品种有：葡萄石、梅花石、长江红、绿泥石、雨花石、珊瑚化石、纹理石及长江彩卵等。


具有纹理的长江石

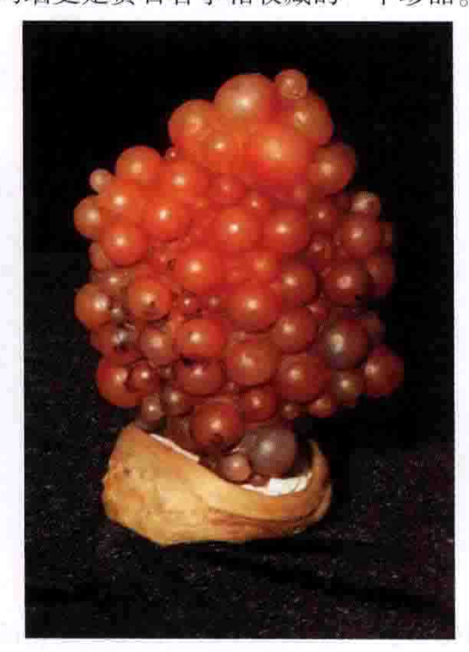
【雨花石】　Yuhua stone; rain-flower pebble　又称五彩石。南京雨花台所产的玛瑙石卵石，素有“石

中皇后”之称。雨花石最初是指雨花状的玛瑙石，现在把产于雨花台组砾石层中的砾石统称为雨花石。其主要成分是二氧化硅，杂有少量镁、锰、铜等元素。雨花石既包括千姿百态的玛瑙石、玉髓石，也包括各种色彩的燧石、硅质岩、碧玉、石英、砾岩、硅化灰岩，以及蛋白石、水晶、化石、构造石等砾石。雨花石历史悠久，早在五千年前的南京阴阳文化遗址中，就发现有雨花石及其制成的珠、管、圈和半环状装饰品。



雨花石(具有花纹的玛瑙)

【葡萄玛瑙】 grape agate 戈壁石中的珍品。因在玛瑙外表布满珠状球体，如串串葡萄，故名。葡萄玛瑙产于内蒙古阿拉善盟苏宏图以北中蒙边境一带，与风棱石、沙漠漆一起并称“大漠三绝”，是岩浆活动的结果。常赋存于火山口附近的大型晶洞中，在环境相对稳定的条件下，硅胶热液围绕某一质点(如砂粒、泥块、水滴等)，凝聚成珠，后来者接二连三附于先期珠体，成为串珠状葡萄。具有四大特色：一是珠体圆润，二是色泽鲜艳，三是质地精良，四是美感强烈。红色葡萄玛瑙更是赏石者争相收藏的一个珍品。



葡萄状玛瑙

【菊花石】 chrysanthemum stone 又名石菊花。清乾隆年间被一位手工艺人采集房屋基石时发现，因其在黑色基底上有呈放射球状的白色菊花纹而得名。通常由灰黑色基底和乳白色“花瓣”组成，纹理清晰，界线分明，酷似异彩纷呈的秋菊。形态各异的“花瓣”，可由红柱石、天青石、方解石等矿物组成。它生成于约2.5亿年前下二叠统栖霞组中上部浅海相沉积的灰岩中，系富含锶的碳酸盐岩在成岩后期经重结晶交代而成。其石质细腻，易于雕琢成工艺品。因常含硒、锶等微量元素，制作茶具颇受欢迎。最早发现于湖南浏阳永和镇，后来在鄂、陕、赣、桂、京等地也有发现，但仍数浏阳菊花石品质最佳。



菊花石砚

【国画石】 Chinese painting stone 又称假化石、草花石。一种硬度较高的铝硅酸盐岩石。因其石面酷似国画而得名。石体显五颜六色的草花惹人喜爱。国画石为含钙、铁、锰等杂质沿硅质岩中的裂隙发生迁移富集沉淀而成。只有毛料经过切割打磨后，方能展现出色彩丰富、层次分明的画面。含铁离子的，呈褐色、深褐色；含锰离子的，呈棕黑色、黑色；含绿泥石矿物的，呈现浅绿灰色。主要产于广西、山东、贵州等省区，以广西来宾铁帽山、武宣黄茆镇一带最为著名。自20世纪90年代广西问世以来，其独特的画面和丰富的色彩受到藏家喜爱，常被当作馈赠友人的礼品。

【黄蜡石】 yellow wax stone 简称蜡石。原岩为石英砂岩等硅质岩，经区域变质作用形成石英岩，后在外力作用下，藏于泥沙之中，被酸性物质长期侵蚀，最终形成以黄色为主的具有蜡状釉彩的岩块。因其表面蜡质感强且多以黄色为主而得名。硬度6~7度，锯齿断口，韧性，稳定性强。蜡石按黄、红、花色可三分；按质六分为冻蜡、胶蜡、晶蜡、冰蜡、细蜡和粗



国画石(氧化物沿岩石裂隙浸染而成)

蜡。优质黄蜡具有硬、韧、细、腻、温、润等特性。在我国产地较多,著名的产地有广西柳州三江、贺州八步,广东潮汕,安徽黄山,浙江武义,湖南安化等。



贺州八步黄蜡石

【上水石】 water stone　又称吸水石。一种吸水能力特强的观赏石。学名钙华。主要成分:碳酸钙,“年龄”不过几十年到几千年,体积越大,形成时间越长。它是石灰岩经水溶解,形成过饱和碳酸盐溶液,在理化作用下沉淀而成,因毛细管作用而使水上升。它可分砂积石和以钙华为代表的石灰华两种。砂积石是水藻、杂草、树木等与砂泥质混杂一起,经地质作用演化而成;钙华石,属钙华堆积,但有时华堆积,但有时含苔藓虫化石等较为丰富,多为黄、褐、白等色,外形美观,质地坚硬,呈管状、中空、条纹式样,用之造假山或盆景,有湿润环境的作用。全国大部分地区均产上水石,但以京、鲁、湘、晋、冀等地为最。



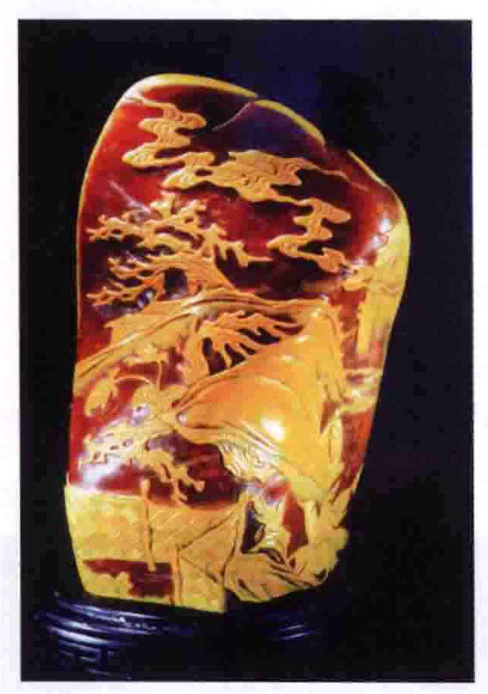
上水石(钙华的一种)

【印石】 seal stone　又称印章石。是可以刻制印章的石材。印章是中国特有的一种艺术形式,早在3000多年前的殷商时期,作为权力象征和交往凭证的印石,已开始在社会上流通。由于文人的积极介入和印材的多质化,逐渐演变成一种具有综合价值的观赏石。作为艺术品,其价值有二:一是外形设计、雕刻技艺日臻成熟;二是印面文字的书法和镌刻艺术不断提高。元代以前,多用硬质印材(金、银、铜、铁、象牙等)制印;元代以后,软质石材雕刻印章渐受欢迎,中国四大印石(寿山石、鸡血石、青田石、巴林石)应运而生。



印石(叶蜡石的一种)

【寿山石】 agalmatolite; Shoushan stone　一种含水铝硅酸盐,主要成分为叶蜡石和地开石。因产于福建省福州市北郊寿山乡而得名。呈致密块状构造,有的具特殊条纹(萝卜纹),质纯者色白,含杂质则呈红、紫红、橘黄、褐黄、黄白等色,显较弱的蜡状光泽,具滑腻感,不透明至微透明,个别近于透明。硬度2~3度,密度2.5~2.7g/cm³。石质较青田石坚韧,雕刻性能良好,可分为田坑石、水坑石、山坑石3类65种。田坑石产于山田,无根而璞,无脉可寻,黄色曰"田黄",为寿山石极品;水坑石产涧曲岩窦,为第二品;山坑石产于周围矿山,为第三品。石坑有寿山、角山、九茶山、月尾溪、都灵坑、坑头洞(水晶洞)等处。该石形成于距今约1.5亿年左右的晚侏罗世,属火山热液交代(充填)型叶蜡石矿床,其次为火山变质型。该石产品不仅在国内畅销,而且在世界也受到欢迎。



寿山石雕

【田黄石】 landerite; field-yellow stone　简称"田黄"或"田石"。为寿山石的优良品种。质优田黄极为贵重,素有一两黄三两黄金之誉。主要由高岭石族矿物组成,其中以地开石、高岭石为主,还含有石英、黄铁矿、辉锑矿等。产于福州寿山溪流的水稻田下部,以中坂田所产质量最好,因色黄如枇杷,故名"田黄"。它是由山料经过搬运、磨蚀,逐步酸化改造而成。田黄石常有皮壳(石皮),里外颜色不同,呈隐晶质致密块状,具油脂光泽,半透明至不透明,在紫外灯下,常发乳白色荧光。该石用于高档观赏摆饰和制作印章。



田黄石

【鸡血石】 bloodstone; oriental jasper　含有辰砂的一种工艺原石。多为含有辰砂的流纹质晶屑凝灰岩,岩石主要由高岭石、地开石、珍珠陶土及少量明矾石、辰砂等矿物组成。因地开石中含艳如鸡血的辰砂而得名。红色部分称为"血",其余部分称为地、地子或底子。硫化汞的含量大于0.5%时,即有微晶状辰砂析出,多者可达20%以上。该石呈致密块状构造,一般为土状光泽,质优者显油脂光泽,微透明至半透明,硬度2.5~3度,密度2.7~3.0g/cm³。鸡血石分为冻地、软地、刚地、硬地和羊脂地。其中以含辰砂量多、全红的羊脂地者最为珍贵,价赛田黄。该石主要产于1.44亿年前的中酸性火山岩中,著名产地有浙江临安县昌化镇和内蒙古巴林右旗大板镇。巴林鸡血石石色鲜艳,昌化鸡血石血色深沉。前者石质细腻、柔润、花纹较多,后者鸡血相对稳定。



鸡血石

【青田石】 Qingtian stone　浙江丽水地区所产印石的统称。因青田县山口镇图书山、方山、凤门山一带盛产而得名。是一种中酸性火山岩经热液蚀变的产物,赋存于晚侏罗世流纹岩、流纹质晶屑玻屑凝灰岩之中。矿物成分以叶蜡石为主,并含少量石英、绢云母、高岭石、蒙脱石、硅线石、绿帘石和一水硬铝石等,蜡状、油脂或玻璃光泽,微透明至半透明,质地致密细腻,硬度2.5~3度,密度约2.7g/cm³。该石耐水、耐潮、耐火、不变色、不变形。该石自然类型有单色、杂色、刚玉、红柱四大品种,可细化为100余种。著名品种有:灯光冻、鱼冻、封门青等,大多具有细、纯、密、润、冻、艳、奇等特点。



青田石

【巴林石】 Balin stone　因产于内蒙古赤峰市巴林右旗而得名。质地细腻,色泽晶莹,有朱红、橙、黄、绿、蓝、紫、白、灰、黑色,主要矿物为高岭石、叶蜡石,并含少量明矾石,成分为 Al_2O_3 和 SiO_2,含微量铁、锰、钛等氧化物,部分含较多汞的硫化物辰砂,摩氏硬度 2 ~ 4 度,密度 2.4 ~ 2.7g/cm³。依据颜色、质地、纹理和结构不同,分为鸡血石、福黄石、冻石、彩石和图案石,品种相当丰富,寿山、青田、昌化等石均在巴林石中有相似者。该石是晚侏罗世马尼吐组陆相喷发的中酸性火山岩,经过热液蚀变作用发生高岭石化形成的观赏石。

【砚石】 inkstone; ink-slab　一种研墨和掭笔的文房器具,制砚之石称砚石。砚石料一般有四类:泥质岩、板岩、千枚岩及碳酸盐岩。在我国的文明史上,砚和纸、墨、笔一样,对中华文明的传播和文化艺术的发扬光大起着极其重要的作用。砚在文房四宝中,最富收藏价值。砚石是制作石砚的天然石料,要求细腻滋润、容易发墨。有 3 个特点:一是硬度适中,摩氏硬度一般为 3 ~ 4 度,这样才能研磨出墨来;二是粒度适中,组成砚石的矿物粒度一般在 0.01 ~ 0.001mm 左右,保证研磨的墨粒大小符合"发墨如油"的要求;三是排列适中,砚石中要含有大量片状矿物,排列应和砚面成一定角度,便于增加砚石的研磨性能和保水性能,达到"贮水不涸"、"下墨如风"的效果。我国石砚制作的历史悠久,约 6000 年前的仰韶文化,就已有石砚的雏形——石制砚磨器。唐代达到鼎盛时期,石砚浮雕艺术有了大发展,出现了端、歙、洮、红丝四大名砚;明清时期,精雕细刻的石砚追求自然美,无论是造型艺术还是砚石质量都达到了较完美的程度。由于砚石矿物成分不同,构成的石品和纹色不同,因而砚石各有千秋。比较著名的砚石,除了端砚石、歙砚石、洮河石、红丝石、贺兰石和苴却石外,还有一大批名砚石。

【端砚石】 Duanxi inkstone　又称端石。产于广东高要城斧柯山的端溪。因古时隶属端州(今广东肇庆),故称端砚、端溪砚。该石主要由泥盆纪的绢云母泥质板岩构成,含少量赤铁矿(3% ~5%)和石英(10% ~ 20%),密度约为 2.78g/cm³。优质端砚石色紫红或者透青、透白,质地细腻,化学性能稳定,吸水性或透水性极弱,储水性强,有"细而不滑,坚而不燥,不滑则出墨快,不燥则蘸墨圆"的特点。其花纹丰富多彩,且有石"眼"(石纹)添神。其品种繁多,如青花、蕉叶白、鱼脑冻、火烙、天青、冰线、石眼、翡翠、金银线、金星点等等。端砚的制作工艺非常讲究,以古雅、朴实、精美、自然闻名于世,享有群砚之首的美誉,多得文人墨客的推崇。



端砚

【歙砚石】 Shexian inkstone　又名龙尾砚石。产于江西婺源龙尾山的歙溪,因古称歙州, 故名歙砚石。歙砚石属于震旦纪的一种浅变质板岩,含有铜、炭等少量杂质,颜色偏青黑。摩氏硬度为 4 度,比端砚稍高,结构致密,花纹丰富,粒度较细,肉眼难辨。主要矿物有绢云母、绿泥石,还有少量粉砂和金属硫化物。《明一统志》载:"其品有五,一曰眉子,二曰外山罗纹,三曰里山罗纹,四曰金星,五曰驴坑。"现在主要分为罗纹、眉子志眉纹、金星和金晕类。在变质过程中,绢云母、绿泥石等矿物呈定向排列,故形成罗纹和眉子类花纹。歙砚在文人墨客的使用过程中,获得了"多丢宿墨,一濯而莹"的好评。



歙砚石

【洮河石】 Taohe ink-slab　产于甘肃省临潭县洮河一带深水处,故称洮河砚石。因常呈青绿色,又被称为"洮河绿石"。洮河石属于浅变质泥质岩,主要

由层状硅酸盐矿物如绢云母、绿泥石等组成，呈鳞片状结构，定向排列，具有富铝系列、伊利石型黏土特征，微量元素及放射性元素均很低，密度 2.75 ~ 2.77g/cm³，饱和吸水率 0.45 ~ 0.47，孔隙度 1.2% ~ 1.3%，粒度 0.011 ~ 0.053mm。主要品种有四：①鸭头绿，也称“绿漪石”，色绿如蓝，有水波状纹路，石质坚细、莹润如玉，是洮石上品。②鹦鹉绿，色泽深绿、石质细润，其中带有深色“湔墨点”者更惹人喜爱。③柳叶青，色淡绿似春柳并带有朱砂点，石质坚硬。④玫瑰红色洮河石，十分引人注目。



洮河石古砚

【红丝石】 red-silk inkstone　因石中有红丝萦绕而得名。产于山东省临朐县。为奥陶系马家沟组的粉砂质泥灰岩、泥质白云质粉晶灰岩。主要矿物成分是方解石，含量高达90%以上，还含有少量白云石、铁、锰和泥质物。它的红丝纹是在沉积过程中，由泥质、褐铁矿、碳酸盐灰泥一起形成微细层理，经过变形而成。依其质地、纹理和色泽有黄底红丝、红底黄丝和紫底黄丝之分。色调以红为主、复色相间，其中以黄地红丝的石品最佳。硬度中等，质地细腻，纹理纤细，丝纹平行呈波纹状或呈同心圈状。红丝砚石手拭如膏，发墨如油，蓄墨似漆，贮水不耗，匣藏不干，是鲁砚中之佳品。



红丝石原石

【苴却石】 Juque inkstone　又称金沙砚。出自四川省攀枝花市仁和区大龙潭乡的悬崖峭壁中，此地古称“苴却”，因而得名。为绢云母绿泥石白云石板岩，并含有石英、金红石、黄铁矿等。苴却砚石种类丰富，已发现的有：碧眼、青花、鱼脑冻、蕉叶白、紫砂、鸡血、金线、银线等。特别是石上分布着圆形、椭圆形的石眼，红似金瞳，形如猫眼，堪称一绝。其硬度3.5 ~5度，呈翠绿、土黄、紫灰、紫褐、紫黑等色。产地有三：一是平地坑，有石眼，色泽碧绿；有膘石——绿黄色为主的块状物；二是大宝哨坑，以出产眼石为主；三是花棚子坑，色泽偏紫，细腻滋润，用此石制成的砚台磨墨无声，发墨如油，存墨不腐，耐磨益毫，触之感清凉、叩之有金声、抚之如婴肤。



苴却石

【贺兰砚石】 Helan inkstone　简称贺兰石。产于宁夏银川贺兰山的一种砚石，故名。赋存于元古宇长城系黄旗口群底部粉砂质绢云母板岩之中，呈深紫、灰绿、浅褐等色。主要矿物成分为绢云母、石英、伊利石等。该砚石绿紫相依，细腻光洁，温润如玉。有的还有玉带、云纹、眉子、银线、石眼等，常有似云、似月、似水、似山的图案，雅趣天成。雕成石砚不吸水、易发墨、不损毫，加盖后砚内余墨可保持数日不干、不臭，是雕刻石砚的上好材料。贺兰石还可用作其他石雕，生产高级磨石和油石等。



贺兰砚石

【**金星石**】　goldstone　出产于江西省星子县吉山，因含黄铁矿晶体，如豆如粟，金光灿灿，像夜空繁星，故名金星石。它是一种微硅化的泥质板岩，赋存于震旦系双桥山群变质岩中。石质细腻，石体黑亮，有风眼、金圈、金晕、金花浪纹、鱼子纹、眉子纹等金星。用此石制砚，观之如无月夜空，用之则滴水不干。北宋文学家苏东坡赞曰："石墨如漆，温润如玉，金星遍布，有大如豆者，细微发墨，叩之有声，制砚上品也"。此外，山东费县、江西婺源、贵州岑巩等地也产金星石。



金星石砚

【**地名石**】　fulgurite　是因地而得名的观赏石。以地名命名观赏石，是传统的延续。以地名为石名的优点：依据记述的观赏石地点、产出地层、地貌景观，得出沧海桑田的科学论断。以地名为主的品牌名石，使得"地以石而名，石以地得名"，得到了广泛的社会认同。如北极石等有些名石产地被中国观赏石协会冠名为观赏石之乡或观赏石基地。



北极石(柔变的千枚岩夹薄层石英岩)

北极石

【**形象石**】　image stone　又称象形石。是观赏石中最常见的一种类型。通常是指那些造型奇特、酷似自然山水、动植物、人物形象或抽象意境的石体，也是中国传统石文化中研究水平高、理论体系较完备的一类观赏石。1921 年 3 月，中国地质学会第一任会长章鸿钊在《石雅》中率先提出"形象石"："天之生物，各赋其形，形不赅体，乃传其象"。本辞典按照命名优先原则予以恢复。该石一般以矿物成分比较单一的岩石为主(碳酸盐岩、硅质岩等)。由于内力地质作用和外力地质作用的综合施加于石体，常常形成形象各异的观赏石。古人以"瘦、皱、漏、透"为美，强调精、气、神，如今加上了赏形、赏色、赏质、赏韵等条件，还要形象逼真，整体形象好，主要部位酷像，力求观其形、赏其态、识其质，从中得到美的享受。其发展趋势是：在求同存异中不断提高，达成共识，更好地满足人们的观赏需求。



形象石

【**造型石**】　shape stone; mould stone　通常是指原生态的造型奇特的岩石、矿物、化石等。应具备"瘦、皱、漏、透、丑"。"瘦"乃阳刚之谓，露骨裸筋，不臃不肿，刚硬苗条，气势磅礴；"皱"指石体表现凸凹，纹路密布，起伏逶迤；"漏"是石身遍含洞眼，视线贯通，上乘天冰，下接地气；"透" 系整体多孔多洞，能走水通烟，曲径通幽；"丑" 与美对立统一，丑而雄伟，丑而出奇。造型石鉴赏的要点有三：一要注意外形，体察自然特征，造成其形似，发掘形态美的内涵和外延；二要强调神似，从稳定、均衡、力量、态势、巧妙、含蓄、抽象及构图、章法等方面去品评体会；三要统筹兼顾，抓住物象形态特征，把握总体和局部、兼顾重点和一般。

【**抽象石**】　abstract stone　抽象，指人在认识思维活动中，对事物表象因素的舍弃和对本质因素的抽取。抽象艺术是指和具象艺术相对的各种具有抽象特性的艺术现象。抽象石是具有抽象艺术特征，符合审美情趣的天然观赏石。它通过人的思维抽象后，形成似像非像、只可意会、难以言传的观赏石。相对稳



造型石

定的抽象石，比形象石更加简洁、明了，可以体现无限的空间和力度。它可因观赏者的年龄、学识、修养、素质的不同而产生出不同的感悟。它更能体现出观赏者和收藏者对于美的欣赏水平。它在形、色、质、纹、韵、音等方面，都含有一定的哲理，而且寓意深刻，确实起到或警世或育人的作用。一块好的抽象石，可谓之"寓理石"，通常都能寓理于石，寓意于石，使人观之得到感悟，受到启迪，终身受益。

现在所称的摩尔石(因和部分摩尔雕塑十分相似而得名)，是赏石界公认的一种抽象石。从抽象艺术特征的角度审视，具有"瘦、皱、漏、透"等显著特征，就是一种抽象石。由于识抽象者少，真正具有抽象艺术特征的原石更少，故具视觉美感的抽象石更是观赏石中的艺术珍品。



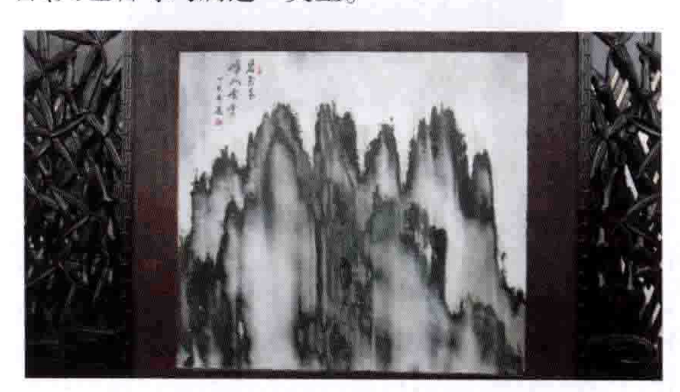
抽象石：报喜鸟(灵璧石)

【图案石】 picture stone　又叫图纹石、纹样石、画面石。石体中由纹理、线条和色彩等构成的图案、造型丰富、变化万千的观赏石。收藏图案石，是当今藏石界的新潮。它是以观赏为主的艺术品，通过对图案石的鉴赏，可以提高自己的审美观念。收藏者往往追求神似、强调意境、注重内涵。它遍布于我国各地河流湖沼的沙砾石层之中，在戈壁、沙漠、洪积层、坡积层、残积层、卵石滩以及海滨地区，只要留意采集，常常会有意外惊喜。



图案石

【纹理石】 texture stone　在内、外力地质作用之下，矿物质经过物理化学作用发生流动，重新结晶、组合的一类岩石。通常多见于沉积岩和变质岩中，岩浆岩中也可见到。它以其清晰、美丽的纹理或层理、裂理、图案展现在赏石者面前，其美在于似与不似、形似和神似之间。石体上的纹理，大部分是在成岩时期生成的，尤其是沉积岩之层理与韵律更是如此。自然界还有一些岩石，本身已有很好的纹理，但大自然未能使其显现出来，需要通过部分修饰和少许粗加工，便可获得很好的图案，如国画石、彩霞石、丹麻石、牡丹石、大理石等均属这一类型。



纹理石(大理岩中的纹理形成的山水画)

【事件石】 event stone　主要指外星物质坠落和火山、地震活动等重大事件遗留下来的特殊石体。如陨石，又称"天外来客"，可能是太阳系中小行星、行星、大的卫星或彗星分裂后产生的碎块。它能携带天体的原始信息，极具收藏价值；又如火山弹，是火山爆发的产物，地下的熔浆或炙热的熔岩团块被抛到空中后，在急剧运动的过程中旋转冷凝而成的石体，从中可以寻觅到地球构造运动的种种痕迹，具有相当高的科研价值。在大千世界的诸多收藏中，事件石的收藏具独特魅力。大自然不会造就相同的两块珍奇石头，一经发现，便是独一无二，有无与伦比的收藏和审美价值。

【纪念石】 memorial stone　为纪念历史或现代名人、雅士以及国家、集体和个人收藏过的石质品，或

具有特殊纪念意义和科学价值的观赏石。目前比较流行的有四种：①国有纪念石。国家、单位收藏的纪念石。例如，我国农民献给国家的常林钻石；我国科学家赠送给北京大学的南极石。国与国之间互赠的纪念石——月岩石、三极石、本国宝玉石、矿物晶体、稀有化石等。②名人纪念石。例如，古人收藏的灵璧石、太湖石；郭沫若收藏的孔雀石；李四光收藏的第四纪冰川石；周恩来、邓颖超收藏的雨花石等。③大事纪念石。如为纪念三峡工程，在坛子岭上展示的三峡大坝岩心石。④警醒纪念石。败国石，如现存北海刻有“琼岛春阴”的艮岳残石；败家石，如坐落在颐和园的“青芝岫”；聊斋三石，在山东淄博蒲松龄故居中藏有三石——灵璧石、三星石和蛙鸣石（太湖石）。



三峡大坝岩心

【文字石】　text stone　以纹理或色彩的深浅变化来表达其内涵，能够引起欣赏者共鸣的岩石才属文字石。例如，“中”、“华”、“奇”、“石”等，就是文字石的一种。目前发现各种“书体”的文字石较多，包括篆、隶、楷、行等。文字石上的“字”奇在自然天成，与现代文字相较，只是其显示的手段和载体不同。在贵州平塘国家地质公园有一块“藏字石”，石上显现“中国共产党”五个繁体字，也应该属于文字石。



文字石

【陨石】　meteorite　又称“流星”、“天外来客”。地球以外的宇宙流星，脱离轨道或破碎成碎块，穿过地球大气层，散落到地面上的天然石体。它是人类直接认识太阳系演化的珍贵样品。中国宋代科学家沈括在《梦溪笔谈》提到：1064 年陨落在江苏宜兴的陨石，颜色和比重都像铁。首次把铁陨石与石陨石区别开来。全世界已收集到 4 万多块陨石样品，它们大致可分为四大类：石陨石（主要成分是硅酸盐）、铁陨石（铁镍合金）、石铁陨石（铁和硅酸盐混合物）和玻璃陨石。



铁陨石（发现于我国新疆青石县）

【生辰石】　birthstone　可分为下列 12 种。

〖一月生辰石——石榴子石 Jan. birthstone-garnet〗石榴子石象征着贞洁、真诚、友爱、真实。同时又是结婚 17 周年纪念宝石。

〖二月生辰石——紫水晶 Feb. birthstone-amethyst〗紫水晶象征着诚实，心地平和，并且是结婚 17 周年的纪念宝石。

〖三月生辰石——海蓝宝石 Mar. birthstone-agua-marine〗海蓝宝石象征沉着与勇敢、幸福和长寿。

〖四月生辰石——钻石 Apr. birthstone-zircon〗象征着贞洁与纯洁，还是结婚 75 周年纪念宝石。

〖五月生辰石——祖母绿 May. birthstone-emerald〗祖母绿宝石作为五月诞生石，象征幸福夫妻，又是结婚 55 周年纪念日赠送的宝石礼品，表示幸运、幸福。

〖六月生辰石——珍珠、变石、月光石 Jun. birthstone-pearl, petrify, moonstone〗变石是含铬的金绿宝石，亦称亚历山大石，它在阳光下呈绿色，在白炽灯下呈红色，诗人称它是“白昼里的祖母绿，黑夜里的红宝石”。月光石由于能散发一种淡蓝色的晕彩，如同朦胧的月光故名月光石，人们认为佩戴月光石可带来好运，也是结婚 13 周年纪念宝石，与变石、珍珠同列为 6 月生辰石，象征着健康长寿，荣华富贵。

〖七月生辰石——红宝石 Jul. birthstone-ruby〗红宝石代表品质高尚和火红的爱情，被认为是七月诞生石。

〖八月生辰石——橄榄石 Aug. birthstone-olivine〗橄榄石被誉为幸福之石。它是八月诞生石，预示着夫妇幸福、美满与和谐。

〖九月生辰石——蓝宝石 Sept. birhtstone-sappbire〗 蓝宝石独具的深切神秘的蓝色，既沉稳又清澈，象征慈爱。

〖十月生辰石——碧玺、欧泊 Oct. bithstone-tourmaline, opal〗 碧玺用来做宝石的历史较短，但由于它鲜艳丰富的颜色和高透明度所构成的美，被称为风情万种的宝石，被誉为十月生辰石。欧泊，在矿物学中属于蛋白石。欧泊宝石那变幻迷人的色彩，恰似七彩的梦，给人以神奇的遐想。人们把欧泊作为十月诞生石，寓意希望和安乐之石。在欧洲，欧泊被认为是幸运的代表，也是希望和纯洁的象征。

〖十一月生辰石——黄玉(托帕石) Nov. birthstone-yellow jade〗 黄玉在我国宝石界又称"托帕石"，古称酒黄宝石，国外称东方黄宝石，或巴西黄宝石，是十一月诞生石，又是结婚 16 周年纪念宝石，它象征友情、希望、纯洁和幸福。

〖十二月生辰石——锆石、绿松石、青金石 Dec. birthstone-zircon, turquoise, lapis〗 锆石别名"风信子石"，古印度曾称锆石为"月蚀石"。宝石界把锆石、绿松石、青金石同列为十二月生辰石，象征胜利，好运，是成功的保证。

【星座生辰石】 sign birthstone　可分为下列 12 个星座生辰石。

〖水瓶座生辰石〗(01/21－02/19)适宜戴蓝宝石或淡蓝钻石戒指。

〖双鱼座生辰石〗(02/20－03/20)适宜戴珊瑚或粉红钻石戒指。

〖白羊座生辰石〗(03/21－04/20)适宜戴紫水晶或紫红碧玺戒指。

〖金牛座生辰石〗(04/21－05/20)适宜戴祖母绿戒指，以方形为最好。

〖双子座生辰石〗(05/21－06/20)适宜戴蜜蜡戒指。

〖巨蟹座生辰石〗(06/21－07/22)适合戴翠玉戒指。

〖狮子座生辰石〗(07/23－08/22)适合戴红宝石、红蜜蜡、血珀或红石榴子石戒指。

〖处女座生辰石〗(08/23－09/22)适合戴玉髓戒指。

〖天秤座生辰石〗(09/23－10/22)适宜戴钻石戒指，古典款式更佳。

〖天蝎座生辰石〗(10/23－11/22)适宜戴黄玉戒指。

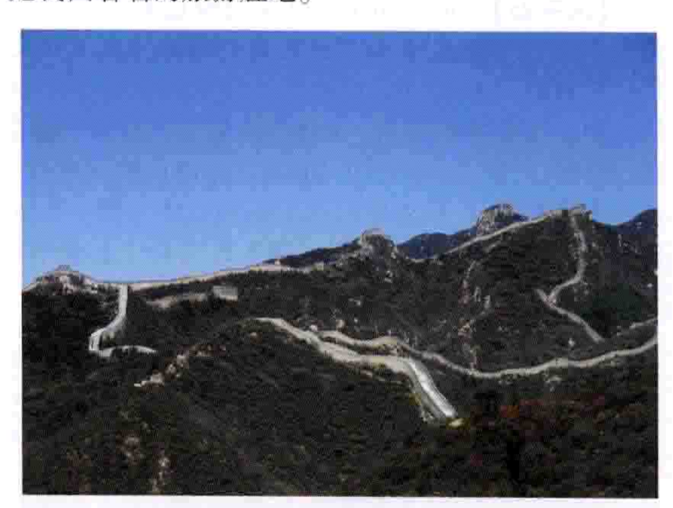
〖射手座生辰石〗(11/23－12/22)适合戴绿松石或珍珠戒指。

〖魔羯座生辰石〗(12/23－01/20)适合戴玛瑙或琥珀戒指。

3.17　与地学有关的人文景观旅游资源

【人文景观】 specialization of cultural landscapes　人文景观也称文化景观，包括物质文化景观和非物质文化景观两大类，是旅游资源的重要组成部分。人文景观与地学的关系十分密切，人类的本身就是地质演化的产物，一切人文景观都是在一定的地学背景上发展起来的。如地质、地貌、水文、气候等地学因素会影响物质人文景观的选址、用材、分布、布局与保存；也会影响着各种非物质文化景观的类型、特质、地域分布、交流与传播。一些地质灾害还会对人文景观带来损坏。因此，对人文景观资源的形成原因、分布规律、利用与保护都必须从地学角度加以分析研究，从而提供利用、保护的科学依据。人文景观旅游资源是旅游地学的重要研究对象。

【长城】 Great Wall　古代中原在不同时期为抵御塞北游牧部落侵袭而修筑的规模浩大的军事工程统称。春秋战国时期，各国诸侯为了防御别国入侵，修筑烽火台，并用城墙连接起来，形成最早的长城。以后历代几乎都加固增修长城。长城东起鸭绿江，西至甘肃嘉峪关，总长度 8849. 842km，其中人工墙体长度 6259. 662km，堑壕和天然墙体长度 2592. 265km，平均高 6～7m、宽 4～5m。长城作为一项伟大的工程，是我国古代劳动人民充分利用地质地貌和地理区位条件，而创造的伟大奇迹，是中华民族的一份宝贵遗产。1987 年被联合国教科文组织列为《世界文化遗产》。是我国著名的旅游胜地。



八达岭长城

【云居石经】 Yunju stone sutras　旧称房山石经。为预防灭佛事件的再次发生，隋代僧人静琬秉承师志，在北京房山建寺刻经。他的弟子相继主持刻经事业，从隋朝大业年间到唐朝贞观年间，前后历时千年，刻经百余部，经版 14 000 余块，分藏于石经山藏经

洞和云居寺南塔下的藏经穴内。经版石料是当地产的灰白色大理岩和白云质灰岩。所有经版没有一处错漏字，每块经版都是书法的精品。云居寺石经是我国"国之重宝"，也是世界宝贵文化遗产。为了更好地保护这些石经，在原地穴处已建起了密封藏经室，使这些"国宝"得到永久的保护。



北京云居寺石经山藏经洞

【摩崖造像】 statues carved on cliffs　以石刻为主要方式的佛教造像。特点是或置于露天或位于浅龛中，多数情况以群组形式出现，有时与石窟并存。其岩体一般选择厚层的、易于雕刻且不容易风化的岩体，如石英砂岩岩体、石灰岩岩体、白云岩岩体等。典型实例包括四川乐山凌云寺弥勒大佛（利用白垩系砂岩）、江苏连云港孔望山摩崖造像等。



四川乐山大佛

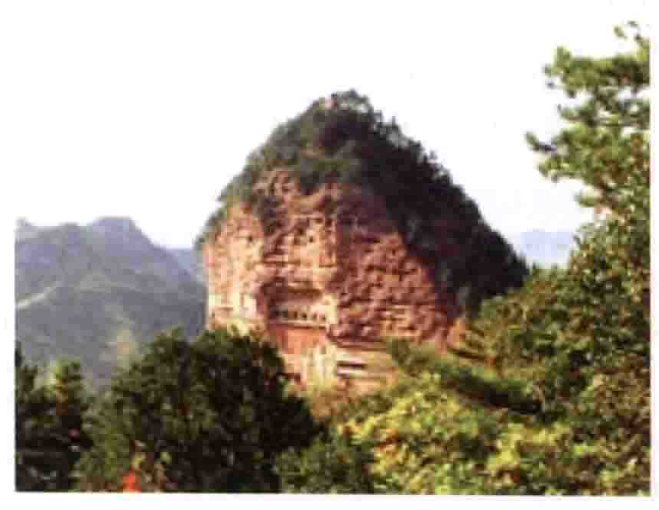
【石窟】 grotto　依山凿成的佛像石室。原是印度的一种佛教建筑形式。中国的石窟起初是仿印度石窟制度开凿，多建在黄河流域。从北魏至隋唐，是凿窟的鼎盛时期，甘肃敦煌莫高窟、甘肃天水麦积山石窟、山西大同云冈石窟和河南洛阳龙门石窟，被称为中国的4大石窟。中国和世界其他国家石窟的分布，在地质结构上有4个特点：①都是开凿或雕刻在硬度为5度以下的岩石上。②都是坐落在孤立的山体上。③窟龛距当地地面高度一般不超过200m。④一般都分布在临河一面的陡崖立壁处。

【云冈石窟】 Yungang Grottoes　中国最大的石窟之一，世界文化遗产。位于山西省大同市以西16km的武周山南麓。武周山的地层岩石属于侏罗纪长石石英砂岩，云冈组砂岩中胶结物以碳酸盐岩为主，石质坚硬，结构紧密，有利于石窟和造像的雕琢。该石窟依山而凿，东西绵延约1km。现存主要洞窟45个，大小窟龛252个，造像51 000余尊，代表了公元5～6世纪时中国杰出的佛教石窟艺术。其中的昙曜五窟，布局设计严谨统一，是中国佛教艺术第一个巅峰时期的经典杰作。



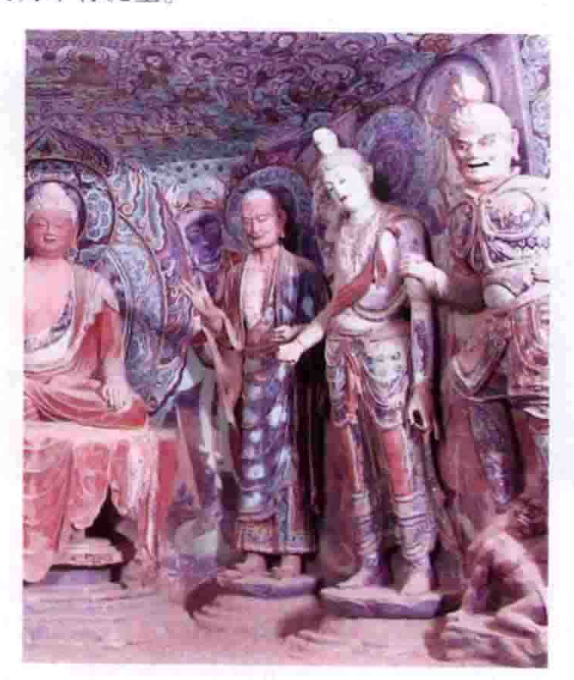
云冈石窟

【麦积山石窟】 Maijishan Grottoes　中国四大石窟之一，全国重点文物保护单位，也是闻名世界的艺术宝库。位于甘肃省天水市东南部麦积山。洞窟密如蜂房，现有洞窟194个，栈道凌空飞架，层层相叠，构成一个宏伟壮观的立体建筑群。麦积山山体为古近纪泥质胶结砂砾岩，石质结构松散，不易精雕细镂，故以精美的泥塑著称于世。麦积山石窟自十六国后秦时期创建，历经西秦、北魏、西魏、北周、隋、唐、宋、元、明、清各朝代，历时1600余年，都有开凿和修缮。



麦积山石窟

【敦煌石窟】 Dunhuang Grottoes 又称莫高窟。中国四大石窟之一，世界文化遗产。位于中国西部甘肃省敦煌市东南25km鸣沙山的东麓崖壁上。是世界上现存规模最宏大、内容最丰富、保存最完好的佛教艺术宝库。石窟南北长约1600多米，上下排列五层。始建于十六国的前秦时期，历经十六国、北朝、隋、唐、五代、西夏、元等历代的兴建，现有洞窟735个，壁画4.5万m^2、泥质彩塑2415尊。由于莫高窟所处山崖属泥、钙质胶结的砂砾岩，土质较松软，不适合制作石雕，所以莫高窟的造像除四座大佛为石胎泥塑外，其余均为木骨泥塑。



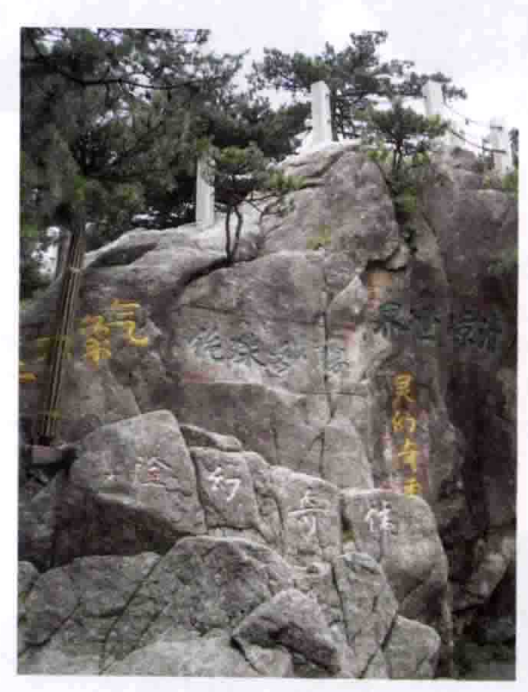
敦煌石窟

【龙门石窟】 Longmen Grottoes 中国著名的四大石窟之一，世界文化遗产。位于河南省洛阳市南郊12km处的伊河两岸峭壁间。经过从北魏至北宋400余年的开凿，至今仍存有窟龛2100多个，造像10万余尊，碑刻题记3600余品，数量之多位于中国各大石窟之首。龙门西山中部和下部（除了火烧洞以南地区）的岩体以灰岩和白云岩为主，这两种岩石都是开凿石窟的良好石材，因此石窟多集中在这一区域。

【摩崖石刻】 cliff carving 石刻中的一个类别，是利用天然的石壁以刻文记事。在中国广大风景名胜区和古人活动地点，保存着许多重要的摩崖石刻，被列入全国重点文物保护单位的有八处，分布在山东、陕西、湖南、湖北、四川、云南和福建等省。字体包括篆、隶、楷、草、行等。内容涉及范围很广，包括文学、人物生平、历史、医药和水利等方面。如黄山、泰山、恒山等名山都有大量摩崖石刻。



龙门石窟



黄山摩崖石刻

【岩画】 rock painting 在岩穴、石崖和独立岩石上的彩画、线刻、浮雕的总称。是一种石刻文化。在人类社会早期发展进程中，人类祖先以石器作为工具，用粗犷、古朴、自然的方法在岩石上磨刻、涂绘，以记录他们的生产方式、生活内容以及他们的想象和愿望。岩画遍及世界五大洲150多个国家和地区，主要集中分布于欧洲、非洲和亚洲的印度与中国。中国岩画分南北两系。北方岩画大多是刻制的。南方岩画大多以红色涂绘，颜料是以赤铁矿粉调和牛血等制成。岩画是人类社会的早期文化现象，岩画中的各种图像，构成了文字发明以前，原始人类最早的文献。如广西右江的岩画等。



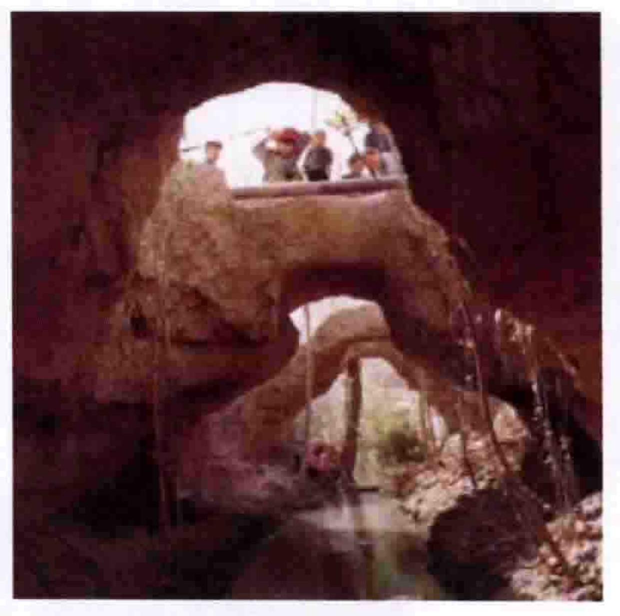
阿拉善曼德拉山岩画

【灵渠】　Lingju Canal　现存世界上最完整的古代水利工程之一。与四川都江堰、陕西郑国渠齐名，并称为“秦朝三大水利工程”。位于桂林东北60km的兴安县境内。全长37km，建成于秦始皇33年(公元前214年)。由铧嘴、大小天平、南渠、北渠泄水天平和陡门组成，设计科学，建造精巧。铧嘴将湘江水三七分流，其中三分水向南流入漓江，七分水向北汇入湘江，沟通了长江、珠江两大水系。



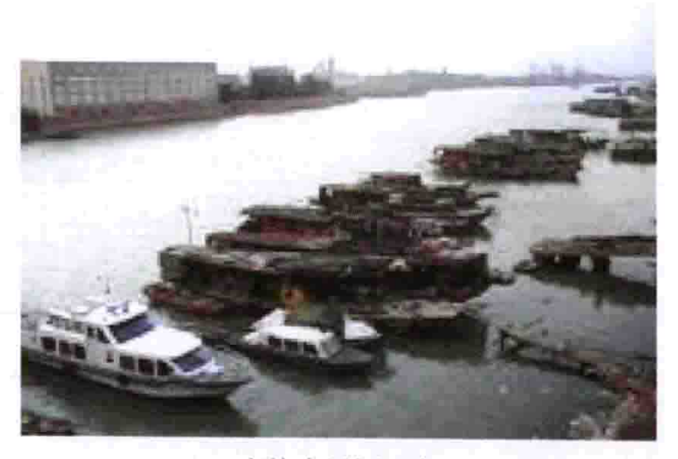
广西兴安灵渠

【坎儿井】　karez　开发利用地下水的一种古老式的水平集水建筑物。适用于山麓、冲积扇缘地带，主要是用于截取地下潜水来进行农田灌溉和居民用水。坎儿井主要分布在新疆吐鲁番盆地，总数近千条，全长约5000km。坎儿井由竖井、地下渠道、地面渠道和“涝坝”(小型蓄水池)四部分组成。吐鲁番盆地北部的博格达山和西部的喀拉乌成山，春夏时节有大量冰雪融水和雨水流下山谷，潜入戈壁滩下。新疆人民利用洪积扇的自然坡度，巧妙地通过坎儿井引地下潜流灌溉农田。



吐鲁番坎儿井

【京杭大运河】　The Beijing-Hangzhou Grand Canal　简称大运河。为中国也是世界最古老、最长的人工河流。南起杭州，北至北京，贯通钱塘江、长江、淮河、黄河、海河五大水系，全长1795km。始建于公元前485年，吴王夫差开邗沟，将钱塘江水由古邗城(今扬州市西北)北引至末口(今淮安市淮城镇北)入淮河；公元前361年魏开凿鸿沟，连通淮河与黄河水系。隋代大规模开凿修整运河，公元605年凿通济渠，自洛阳经开封到江苏清江(今淮阴)与邗沟连通。608年又挖永济渠，自洛阳，经武涉、临清到涿郡(今河北省涿州)，连接了海河水系。之后唐、宋、元、明、清继续修整完善运河系统，特别是元代又一次大规模开凿整修。1283～1293年先后开凿了济宁至东平湖的济州河、东平湖到临清的惠通河、北京到通州的通惠河，将曲折的运河改为直线，使长达2700km多的航道，缩短为现今1795km的京杭大运河。现今的大运河除(部分)航运外，还是南水北调东线工程的输水线路。



京杭大运河一角

【都江堰】 Dujiang Weir　古称都安堰、湔堰。宋代后称都江堰。位于都江堰市西侧，距成都59km，是岷江上一处古代兴建的无坝自流引水工程。始建于公元前256年，李冰父子主持兴建。主要工程是用竹笼装河卵石修成鱼嘴状分水堤，将岷江分为内江和外江；将内江边上的玉垒山凿成一个20m宽的宝瓶口，利用江水自然落差，通过此口将岷江水引入成都平原进行灌溉。此外，还在鱼嘴与宝瓶口之间用竹笼装河卵石修了一个有排洪、排沙功能的飞沙堰。这些工程巧妙配合，组成了一个自流引水、自动排洪、排沙的水利工程系统。是世界上2000多年来，连续利用至今的无坝引水工程。

【丝绸之路】 Silk Road　简称丝路。是指西汉（公元前202年—公元8年）时，由张骞出使西域开辟的以长安（今西安）为起点，经甘肃、新疆，到中亚、西亚，以至地中海各国的陆上通道。因为由这条路西运的货物中以丝绸制品的影响最大，故得此名（这条道路也被称为“西北丝绸之路”）。其基本走向定于两汉时期，包括南道、中道、北道三条路线。

除陆上丝绸之路之外，还有海上丝绸之路，从海上沟通东南亚、南亚、西亚乃至欧洲和非洲。海上丝绸之路始发时间为汉武帝元鼎四年（公元前113年），最早始发港为今广西北海市合浦港等，以后逐渐发展为广州（晋代）、泉州（南宋）等港口。



丝绸之路的路线示意图

【十大洞天】 ten big caves　洞天是道教仙境的一部分，多以名山为背景，兼有山水。“洞天”意味山中有洞室通达上天，贯通诸山，是道家所谓神仙居住的名山胜境。道士们入山修炼，正是道教崇尚自然、乐好清静旨义的最佳境地。山中丰富的矿物和药用植物，为道士炼丹，提供了物质条件。千百年来，众多道士居名山潜心修道，为名山的形成和保护起到了重要作用。我国十大洞天见下表。

中国十大洞天表

序号	名称	号	地理位置
第一	王屋洞府	小有清虚之天	山西垣曲县和河南济源市间的王屋山
第二	委羽洞府	大有空明之天	浙江黄岩县的委羽山
第三	西城洞府	太元总真之天	青海的西倾山
第四	西玄洞府	三元极真之天	西岳华山（陕西）
第五	青城洞府	宝仙丸室之天	四川青城山市的青城山
第六	赤诚洞府	紫玉清平之天	浙江天台县的赤诚山
第七	罗浮洞府	朱明曜真之天	广东增城和博罗两县之间的罗浮山
第八	句曲洞府	金坛华阳之天	江苏茅山
第九	括苍洞府	成德隐玄之天	浙江仙居和临海两县之间的括苍山
第十	林屋洞府	左脚幽虚之天	江苏吴县的西湖庭山

【七十二福地】 seventy-two happy places　福地意谓得福之地，即认为居此地可受福度世，修成地仙。道书所列福地，多为地仙、真人所主宰，是次于洞天一级的仙境。具体名目载于唐道士司马承祯所编《天地宫府图》等书中。中国七十二福地见下表：

中国七十二福地表

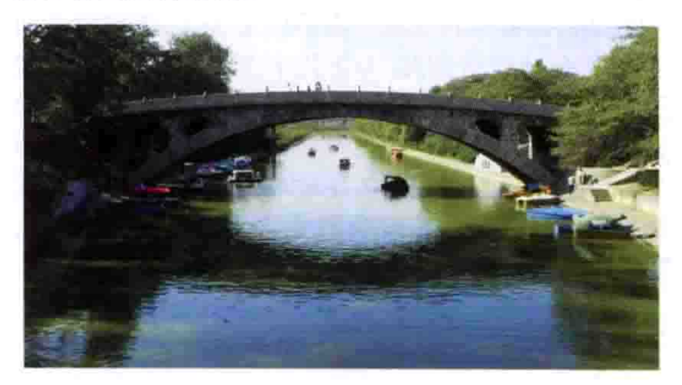
序号	名称	地理位置
第一	地肺山(即茅山)	江宁府句容县(今属江苏)
第二	盖竹山	衢州仙都县(按唐代衢州未置仙都县)(浙江)
第三	仙礵山	温州梁城县十五里近白溪草市,即今浙江乐清
第四	东仙源	台州黄岩县(今属浙江)
第五	西仙源	台州黄岩县峤岭(浙江)
第六	南田山	东海东,在浙江青田县南田
第七	玉溜山	东海近蓬莱岛上(山东)
第八	清屿山	东海之西,与扶桑仙境相接(江苏)
第九	郁木洞	玉笥山(今江西永新境内)南
第十	丹霞洞	麻姑山(今江西南城境内)西
第十一	君山	洞庭青草湖(今湖南洞庭湖)中
第十二	大若岩	温州永嘉县(今属浙江)
第十三	焦源	建州建阳县(今属福建)北
第十四	灵墟	台州唐兴县(今浙江天台)北
第十五	沃州	越州剡县(今浙江嵊州)南
第十六	天姥岑	剡县(今浙江嵊州)
第十七	若耶溪	越州会稽县(今浙江绍兴)南
第十八	金庭山	浙江嵊州东,上有金庭洞
第十九	清远山	广州清远县(今属广东)
第二十	安山	交州(今广东、广西)北
第二十一	马岭山	郴州郭内(今湖南郴州市)水东
第二十二	鹅羊山	潭州长沙县(今属湖南)
第二十三	洞真墟	潭州长沙县,一作"洞真坛"(湖南)
第二十四	青玉坛	南岳祝融峰西(湖南衡阳)
第二十五	光天坛	衡山西源头(湖南)
第二十六	洞灵源	南岳衡山招仙观西(湖南)
第二十七	洞宫山	建州关隶镇五岭(今福建政和、周宁、屏南等县间之洞宫山)
第二十八	陶山	温州安国县(当为安固县,今浙江瑞安)
第二十九	三皇井	温州横阳县(今浙江平阳)
第三十	烂柯山	衢州信安县(今浙江衢州市)
第三十一	勒溪	建州建阳(今属福建)东
第三十二	龙虎山	信州贵溪县(今属江西贵溪市)
第三十三	灵山	信州上饶县(今属江西)
第三十四	泉源	罗浮山(今广东博罗境内)
第三十五	金精山	虔州虔化县(今江西宁都)
第三十六	阁皂山	吉州新淦县(今江西清江)
第三十七	始丰山	洪州丰城县(今属江西)
第三十八	逍遥山	洪州南昌县(今江西南昌)
第三十九	东白源	洪州新吴县(今江西奉新)东

续表

序号	名称	地理位置
第四十	钵池山	楚州(今江苏淮安)
第四十一	论山	润州丹徒县(今属江苏)
第四十二	毛公坛	苏州长洲县(今江苏吴县)
第四十三	鸡笼山	和州历阳县(今安徽和县)
第四十四	桐柏山	唐州桐柏县(今属河南)
第四十五	平都山	忠州酆都县(今重庆丰都)
第四十六	绿萝山	朗州武陵县(今湖南桃源)北
第四十七	虎溪山	江州南彭泽县(今属江西)
第四十八	彰龙山	潭州醴陵县(今属湖南)北
第四十九	抱福山	连州连山县(今属广东)
第五十	大面山	益州成都县(今属四川都江堰市)
第五十一	元晨山	江州都昌县(今属江西)
第五十二	马蹄山	饶州鄱阳县(今江西鄱阳县)
第五十三	德山	朗州武陵县(今湖南桃源)
第五十四	高溪蓝水山	雍州蓝田县(今属陕西)
第五十五	蓝水	西都蓝田县(今属陕西)
第五十六	玉峰	西都京兆县(今陕西西安)
第五十七	天柱山	杭州于潜县(今浙江临安境)
第五十八	商谷山	商州(治在今陕西商县)
第五十九	张公洞	常州宜兴县(今江苏宜兴市)
第六十	司马悔山	台州天台(今属浙江)
第六十一	长在山	齐州长山县(今属山东邹平)
第六十二	中条山	河中府虞乡县(今山西永济)
第六十三	茭湖鱼澄洞	西古姚州(今云南姚安)
第六十四	绵竹山	汉州绵竹县(今属四川)
第六十五	泸水	西梁州(指《禹贡》所说梁州,今雅砻江及与金沙江汇合后一段)
第六十六	甘山	黔南(泛指今贵州)
第六十七	王晃山	汉州(今四川广汉)
第六十八	金城山	古限戍,又云石戍。一说在云中郡(今山西大同)
第六十九	云山	邵州武刚县(今湖南武冈)
第七十	北邙山	东都洛阳县(今河南洛阳)
第七十一	卢山	福州连江县(今属福建)
第七十二	东海山	海州(今江苏连云港海州镇)东二十五里,即云台山

【中国古桥景观】 ancient bridge landscapes of China 中国是桥的故乡,自古就有"桥的国度"之称。我国古代桥梁高超的建筑技术和建筑艺术,使其成为重要的景观资源,如河北赵州桥、泉州洛阳桥、北京卢沟桥、潮州湘子桥等。我国土地辽阔,南北之间和东西之间的桥梁,因地制宜,都形成了各自相对独立的

风格和特色。北方桥梁多为宽坦雄伟的石拱桥和石梁桥;西北和西南地区多采用藤条、竹索、圆木等材料,建造绳索吊桥或伸臂式木梁桥;岭南闽粤沿海地区,盛产质地坚硬的花岗岩石,所以石桥比比皆是;而云南少数民族地区,因竹材丰富,便到处可见别具一格的各式竹材桥梁。



河北赵州桥

【中国古代道路】 ancient roads of China　主要指清朝末期现代道路技术传入中国以前的古道路。在商朝殷墟遗迹,有碎陶片和砾石铺筑的路面。战国时期,道路的作用显得日益重要,当时在山势险峻之处修筑栈道,是中国古代道路建设的一大特色。秦始皇统一中国后即开始修建以首都咸阳为中心,通向全国的驰道网。汉朝继承了秦朝的制度,在邮驿与管理制度上更加完善。隋朝修筑数千里的御道。唐朝重视驿站管理,不但郊外的道路畅通,而且城市道路建设也很突出。首都长安道路网是棋盘式,位于中轴线的朱雀大街宽达 150 米,路面用砖铺成,道路两侧有排水沟和行道树,布置井然,为中国以后的城市道路建设树立了榜样,影响远及日本。宋朝、元朝、明朝均在过去的道路建设基础上有所提高,尤其是元朝地域辽阔,自大都(今北京)通往全国有 7 条主干道,形成一个宏大的道路网。清朝利用原有驿道修建了 15 万 km 的"邮差路线"。

【东岳泰山】 Eastern mountain Taishan　中国五岳之一,被誉为五岳之首。位于山东省泰安市。泰山古称岱山、岱宗、岱岭,春秋时始称泰山。为太古宙变质岩(泰山杂岩)构成的断块山,主峰玉皇顶海拔 1532.7m,与山脚平原相对高差大于 1400 多 m,显得雄伟异常。泰山是历代帝王朝拜封禅最多的古岳,自周之前有 72 个君主来此朝拜,之后,秦始皇、汉武帝、唐高宗、唐玄宗、宋真宗、清帝康熙与乾隆等都曾到泰山祭天封禅。孔子也在此朝拜过,唐著名诗人李白、杜甫都登临泰山留下名篇绝句。著名古迹有岱庙、王母池、红门宫、斗母宫、玉松亭、南天门、普照寺及历代石刻等。近代文物有孙中山泰安纪念碑、冯玉祥墓及革命烈士墓等。泰山历史文化厚重,是中华文化的主要代表地之一。1987 年被列为《世界自然与文化双重遗产名录》。

【名山人文景观】 cultural landscape resources of famous mountains　以佛教、道教和风景闻名的山地景观。中国的名山众多,首推五岳,泰山之雄伟、华山之险峻、衡山之烟云、恒山之奇崛、嵩山之萃秀,千姿百态,各怀绝景。而黄山更以奇松、怪石、云海、温泉闻名中外。中国的名山历来就是佛家、道家崇敬之地,因而也成就了以佛、道名扬天下的名山,如佛教的金五台、银普陀、铜峨眉、铁九华,道教的武当山、青城山、龙虎山、齐云山、三清山等。



五台山全景

【中岳嵩山】 Central mountain Songshan　中国五岳之一,又称中岳。位于河南省登封市北,为秦岭东段北支余脉。主要由太室山、少室山构成,是一座由太古宙、元古宙、古生代、中生代、新生代地层构成的断块山,被誉为地质上的五代同堂。有山峰 72 座,主峰峻极峰(嵩顶)海拔 1491.7m,耸立与豫中平原之上,相对高差超过 1000m,极为壮观。嵩山历史久远,夏商时称为嵩高山、崇山,西周时称为岳山,东周时始定名中岳,唐称神岳,五代后称嵩山。是历代帝王祭祀封禅之地,文物古迹众多,有始建于秦的中岳庙,是中国最早的道教建筑之一;有始建于北魏(公元 495 年)的少林寺,印高僧达摩在此修行,于公元 527 年首创禅宗,为佛教圣地。其他古迹尚有塔林、嵩阳书院、北魏嵩岳寺塔、会善寺、初祖庵、汉三阙、观星台及阳城遗址等。近年来建立了许多少林武术馆,传授中国功夫,享誉中外。

【北岳恒山】 Northern mountain Hengshan　中国五岳之一。位于山西省浑源县南。山体基底为前寒武系变质杂岩,其上为寒武系、奥陶系石灰岩,为一断块山。主峰玄武峰海拔 2016.1m,北侧为大同盆地,两者相对高差超过 1000m,山势十分雄伟。断裂峡谷金龙峡南北穿越,浑水中流,谷地最狭窄处不足 10m。北岳恒山历史悠久,秦时被封为天下第二山,《水经

注》称玄岳，明时始称北岳恒山。山上古迹众多，如恒宗殿（又称北岳庙）、悬空寺、大字岭“恒宗”石刻、汉埠县古城遗址等。始建于北魏（约公元六世纪）的悬空寺，全木结构凌空建于金龙峡谷绝壁之上，为中国古建筑的杰作。

【西岳华山】 Western mountain Huashan 中国五岳之一的西岳，又称太华山。位于陕西省华阴市南部，属秦岭东段。山体为燕山期花岗岩断块山，由东（朝阳）、西（莲花）、南（落雁）、北（云台）、中（玉女）五峰组成。南峰落雁峰海拔 2154.9m，是最高峰。山的北侧为渭河平原，两者相对高差达 1500m 以上，四壁陡立，奇险无比。华山自古是道教圣地，相传道教始祖——老子李耳曾来过此山，山上道观庙宇众多，著名的有玉泉院等。历代文人多来此游览，如李白、杜甫、王维、崔颢、韩瑜、贾岛等都留下许多名篇和题字刻石。

【南岳衡山】 Southern mountain Hengshan 中国五岳之一。位于湖南省衡山县城西，湘江西侧。为一燕山期花岗岩构成的断块山。主峰祝融峰海拔 1300.2m，山势高耸壮观。南岳历史久远，相传舜帝南巡，大禹治水都曾到此，为历代帝王祀典之地，为佛教圣地，历代建有寺庙 200 余处。重要的古迹有南岳大庙、祝圣寺、藏经殿、方广寺、南天门、半山亭等。南岳大庙始建于唐，占地近 10 万 m^2，是江南最大的古建筑群。其他尚有纪念抗日英烈建于 1942 年的忠烈祠，整体建筑仿南京中山陵格局，庄严肃穆。

第四篇　旅游地学应用

4.1　地质景观旅游资源调查

【地质景观】 geological landscape　又称地质遗迹(geological heritage),简称地景。在地质历史时期中,由内外动力地质作用形成的,具有重要科学研究、科学普及教育、美学观赏价值的地表形态、地下洞穴以及保存在岩层中的生命遗迹和地质构造遗迹。地景是研究地球发展演化的物证,也是重要的旅游资源。

【旅游资源分类、调查与评价 GB/T18972—2003】 classification, investigation and evaluation of tourism resources　是国家关于旅游资源分类、调查、评价的一个文件。2003年2月24日由国家质量监督检验检疫总局发布,自2003年5月1日起施行。核心内容包括:旅游资源分类、旅游资源调查、旅游资源评价3个部分。主要内容有:①范围;②规范性引用文件;③术语和定义;④旅游资源分类;⑤旅游资源调查;⑥旅游资源评价;⑦提交文(图)件。

【中国旅游资源普查规范】 census of China tourism resources specification　由国家旅游局制订的旅游资源普查的法规和标准。内容包括旅游资源类型划分、普查区范围的界定、工作实施要求(包括基础数据的收集、填写,普查图件、普查报告的编制要求)、普查报告验收程序等。国家旅游局1992年颁布了《中国旅游资源普查规范》(试行)。规范共分五章,把旅游资源分为2大类、6个类、74种基本类型。

【地质遗迹调查】 geological heritage survey　对有重要的科学、美学、科普教育和旅游开发价值的地质遗迹进行的调查。分为区域性地质遗迹调查、地质遗迹集中区调查、地质遗迹点调查。区域性地质遗迹调查,是对省级行政区内的地质遗迹进行整体的概略性调查或普查;地质遗迹集中区调查,是对可单独建立地质公园或地质遗迹保护区的地质遗迹集中分布区进行的普查或详细调查;地质遗迹点调查,是对独立存在的可作为基本旅游吸引物的地质遗迹景物、景物组合或景群的调查。

【地质遗迹景观资源类型】 type of geological heritage resources　地质遗迹景观资源的分类。国土资源部2010年6月发布的《国家地质公园规划编制技术要求》把地质遗迹景观资源分为:地质剖面、地质构造、古生物、矿物与矿床、地貌景观、水体景观、环境地质遗迹景观等7个大类,25类,56亚类(表4.1)。地质遗迹资源调查报告和地质公园规划,原则上应按这个分类标准进行。其他旅游规划、风景区规划等,凡涉及地质遗迹景观资源的也可参照执行。

表4.1　《国家地质公园规划编制技术要求》地质遗迹类型划分表

大　类	类	亚　类
一、地质(体、层)剖面大类	1. 地层剖面	(1)全球界线层型剖面(金钉子)
		(2)全国性标准剖面
		(3)区域性标准剖面
		(4)地方性标准剖面
	2. 岩浆岩(体)剖面	(5)典型基性、超基性岩体(剖面)
		(6)典型中性岩体(剖面)
		(7)典型酸性岩体(剖面)
		(8)典型碱性岩体(剖面)
	3. 变质岩相剖面	(9)典型接触变质带剖面
		(10)典型热动力变质带剖面
		(11)典型混合岩化变质带剖面
		(12)典型高压、超高压变质带剖面
	4. 沉积岩相剖面	(13)典型沉积岩相剖面

续表

大　类	类	亚　类
二、地质构造大类	5. 构造形迹	(14)全球(巨型)构造 (15)区域(大型)构造 (16)中小型构造
三、古生物大类	6. 古人类	(17)古人类化石 (18)古人类活动遗迹
	7. 古动物	(19)古无脊椎动物 (20)古脊椎动物
	8. 古植物	(21)古植物
	9. 古生物遗迹	(22)古生物活动遗迹
四、矿物与矿床大类	10. 典型矿物产地	(23)典型矿物产地
	11. 典型矿床	(24)典型金属矿床 (25)典型非金属矿床 (26)典型能源矿床
五、地貌景观大类	12. 岩石地貌景观	(27)花岗岩地貌景观 (28)碎屑岩地貌景观 (29)可溶岩地貌(喀斯特地貌)景观 (30)黄土地貌景观 (31)砂积地貌景观
	13. 火山地貌景观	(32)火山机构地貌景观 (33)火山熔岩地貌景观 (34)火山碎屑堆积地貌景观
	14. 冰川地貌景观	(35)冰川刨蚀地貌景观 (36)冰川堆积地貌景观 (37)冰缘地貌景观
	15. 流水地貌景观	(38)流水侵蚀地貌景观 (39)流水堆积地貌景观
	16. 海蚀海积景观	(40)海蚀地貌景观 (41)海积地貌景观
	17. 构造地貌景观	(42)构造地貌景观
六、水体景观大类	18. 泉水景观	(43)温(热)泉景观 (44)冷泉景观
	19. 湖沼景观	(45)湖泊景观 (46)沼泽湿地景观
	20. 河流景观	(47)风景河段
	21. 瀑布景观	(48)瀑布景观

续表

大　类	类	亚　类
七、环境地质遗迹景观大类	22. 地震遗迹景观	(49)古地震遗迹景观
		(50)近代地震遗迹景观
	23. 陨石冲击遗迹景观	(51)陨石冲击遗迹景观
	24. 地质灾害遗迹景观	(52)山体崩塌遗迹景观
		(53)滑坡遗迹景观
		(54)泥石流遗迹景观
		(55)地裂与地面沉降遗迹景观
	25. 采矿遗迹景观	(56)采矿遗迹景观

【地质遗迹等级划分】 classification of geological heritage　对地质遗迹按其科学价值、美学价值、科普教育及旅游开发应用价值以及保护利用条件等进行综合评价后,按其综合价值大小进行的分级。分为世界级、国家级、省级、地方级。

【地质遗迹登录】 geological heritage register　按照地质遗迹数据库各数据项的相关格式和内容要求,对调查、收集的地质遗迹的相关信息,进行登记和录入。登录内容有:地质遗迹编号、名称、类型、地理位置、经纬坐标与海拔、面积、交通状况、地理背景、地质构造背景、地质遗迹景观特征描述、保护状况、开发现状、等级、地质图件、照片及简要说明。对于典型地质剖面,应按剖面地质单元及其界线、界面进行特征与参数描述。

【地质遗迹数据库】 geological heritage database　以地理信息系统(GIS,geographic information system)的空间数据库为技术平台、以地质遗迹为对象建立的数据库。包括数字化图库和对应的属性数据库。数字化图库包括表示地质遗迹空间位置的点、线、面图形;属性数据库的内容与地质遗迹登录表一致,参见【地质遗迹登录】。

4.2　地质景观旅游资源评价

【地景旅游资源定性评价】 qualitative evaluation of landscape tourism resources　旅游资源评价方法之一。在深入调查的基础上,用比较的方法,对地景旅游资源质量的优劣,开发价值的大小,以描述的方式做出总体评价。评价的内容通常归纳为三大价值、三大效益和六项条件。三大价值是:科学价值、艺术观赏价值(美学价值)和科学普及教育价值;三大效益是:经济效益、社会效益和环境效益;六项条件是:地景的地理位置和交通条件、景物或景类的地域组合条件、游客容量条件、客源市场条件、开发投资条件和施工难易条件。据此可定性评价该处地景旅游资源的相对价值。

【地景旅游资源定量评价】 quantitative evaluation of landscape tourism resources　旅游资源评价方法之一。把评价对象分解为若干因子,再把因子划分为若干等级,每个等级给定分值指数和权重值,然后代入设计好的量化数学模型公式进行运算,即可得出某个景物、景点、景区或地质公园总分值。总分值分数表示该地景旅游资源的价值。实际运行中定量评价模型多有差异,其基本公式是: $\sum_{i=1}^{n} w_i a_i$

式中:n 为被评价资源的分解指标数目; W_i 为权重,a_i 为评价指标设定的标准值。评价总分值为各评价指标的标准值 a_i 分别加权后相加的数值和。通常采用百分数表示,数值越大资源等级越高。定量评价法在确定权重和指标的标准值上仍有较大的人为因素,其结果未必科学。只有把定量评价法和定性评价法结合起来,才能提出对旅游资源的较为准确的评价。

【地质遗迹评价】 evaluation of geological heritage　对地质遗迹价值大小的评定。《国土资源部在国家地质公园规划编制技术要求》中规定,地质公园中的地质遗迹,必须按科学价值、美学观赏价值、科普教育价值、旅游开发价值的大小综合评定为:世界级、国家级、省级和地方级四个等级。

【地质遗迹科学价值评价】 evaluation of the scientific value of geological heritage　对地质遗迹科学价值的评定。科学价值通常包括典型性、独特性和稀有性三项因子。典型性是指其在成因上有代表性的立典意义,可作为一种标准型以供参照,或由其代表范围的大小程度决定,可分为全球立典意义(如地层上的"金钉子")、全国立典意义(如地层上的全国标准剖面)、区域立典意义(如地层上的区域标准剖面)、地方立典意义(如地层上的地方性剖面) 4 个等级。独特性是指其地质演化或景观造型上的独特程度,可分

甚独特、独特、较独特、一般4个等级。稀有性是指其在地理分布上的稀有程度，可分为全球唯一(或全球罕见)、全国唯一(全国仅有)、区域唯一(或省区内唯一)、寻常可见4个等级。据此可综合评定某个地质遗迹(区、点)的科学价值定性为：科学价值极大、较大、大、一般4个等级。

【地质遗迹美学价值评价】 evaluation of the aesthetic value of geological heritage　对地质遗迹美感程度的评价。地质遗迹的美学价值主要与旅游者或观赏者的审美体验及所达到的境界有关，也和人类的神经生理与心理活动有关。在很大程度上受主观感受的影响，存在个体差异，人们对美学价值(美感度)评价要素的提取很难有完全一致的标准。地质遗迹等自然景观的美学价值的评价要素包括有景观的形态、质地、色彩、结构等。其评价结果可定性分为：极优美、优美、较美、一般4个等级。

【地质遗迹科普教育价值评价】 evaluation of popularization of science value of geological heritage　地质遗迹在传播地球科学知识中的作用、效能价值的评价。地质遗迹类型各异，呈现方式、包含科学信息的多少也存在不同，在科普教育中所起的作用和价值也不同。那些公众可以亲身感受到的地质作用和表象的地质遗迹景观，如现代火山、现代冰川、地震、海啸、泥石流、河流的冲刷、搬运和沉积产生的现象和景观，是普及地壳运动、地质作用过程等地学知识的天然教材；保存在岩石中的化石，特别是恐龙和古人类骨骼，是普及生命产生、发展和追索生命历史的物证；各种岩石及由它们造成的奇峰、异洞、怪石是展现地球内外动力作用所留下的形迹。地质遗迹的科普教育价值和它包含的科学信息量、产出方式、规模及组合情况密切相关，是评价其科普教育价值的因素。综合以上因素可定性分为：科普教育价值很大、大、较大和一般4个等级。

【地质遗迹旅游开发价值评价】 evaluation of tourism develop of geological heritage　地质遗迹在旅游业中的应用价值评定。主要是指经济开发价值。地质遗迹景观(区、点)的品级、规模、距客源地的距离(区位)、交通、通信、供水、供电、食宿、资金、建设难易程度等条件，是判断一处地质遗迹景观旅游开发价值的重要依据。据此可定性分为：旅游开发价值极大、大、较大、一般4个等级。

【景区水质评价】 evaluation of water quality in scenic area　对构成景区(含地质公园)的水体的质量评价。水是重要的风景资源，对风景水体不但要观赏它的外形美，游乐、康乐活动，还要和水体接触，甚至饮用。评价要素是水的透明度、颜色、嗅、味和细菌数量等。参与性水体(如游泳、漂流、康疗、饮用等)除了以上要素外，还要评价它的有益和有害元素的含量、矿化度、温度、pH值、悬浮固体、溶解氧、化学耗氧量、生物耗氧量、各种酸根、离子等。对某些特殊水体还应检测DDT、666、有机磷、油类和洗涤剂等含量。水体透明度越高，观赏价值越大。在60cm水深可见3mm粗线的水称“透明水”，是较理想的旅游水质。美国对疗养观赏河湖水质的要求是，水中大肠杆菌总数不超过2～20个/mL，淋浴水不超过5～10个/mL，日本要求沐浴游泳水质大肠杆菌数不超过10个/mL。我国对风景水质尚无统一评价标准。

【景区大气质量评价】 evaluation of atmosphere quality in scenic area　景区空气质量优劣的评定。洁净清新的空气是游人对景区的基本要求。下列影响空气的因子是评价景区大气质量的要素：①气态污染物，包括二氧化硫、氮氧化物、碳氢化物、碳氧化物、氟化物及臭氧等；②固体微粒，包括烟尘和粉尘，大于10μm的降尘及小于10μm的飘尘；③气溶胶，悬浮在空气中小于1μm的微粒，其成分以无机物为主，还有各种有机物、有机聚合物和可挥发性有机物等。景区大气质量原则上要达到一级大气标准，最低不低于2级。

【景区土壤质量评价】 evaluation of soil quality in scenic area　对景区土壤的质量评定。土壤对游客有直接影响。未被污染或含对人体有益健康的元素的土壤品质好，反之遭受污染的土壤对游客有害。评价要素有：①有机农药含量，如马拉硫磷、敌敌畏、苯氧羧酸类及酚、油类、苯芘等；②化肥含量；③重金属含量，如砷、镉、汞、铬、铜、锌、铅、镍等；④放射性元素值；⑤致病微生物。我国对景区土壤质量尚无统一评价标准。

【地质遗迹环境价值评价】 evaluation of environmental values of geological heritage　地质遗迹在自然环境中的价值评定。环境价值包括地质遗迹作为自然环境的背景条件及其对于人类生存发展所具有的意义，以及与特定的地质遗迹共生的生态环境、生态系统、生物多样性与生态功能的价值。地质遗迹的环境价值也可分为使用价值与非使用价值两部分。使用价值直接或间接利用环境资源而获得的效益；非使用价值环境资源对其他物种的重要性以及对人类及其后代的将来可持续利用的程度。用于设立旅游度假区(高山滑雪型、避暑型、海滨度假型、温泉度假型)的地质遗迹(区、点)，必须进行系统地环境评价。

【地质遗迹文化价值评价】 evaluation of cultural values of geological heritage　地质遗迹对文化影响的评价。地质遗迹作为自然景观与自然环境的重要组成部分，对于当地历史文化、民族文化、宗教文化、民俗文化的产生、发展与保存的关联性与重要性应作出评价。在特定的地质遗迹构成的自然环境中，会产生特定的文化现象，界山两侧文化上的差异，沙漠，平

原、山区等对民族、宗教、民俗形成的重要影响等。

【地质遗迹保护条件评价】 evaluation of condition of geological heritage protection　对地质遗迹的保护与管理的基础条件的评价。包括地质遗迹受到影响或破坏的程度、对地质遗迹产生影响与威胁的因子及可控程度、科学研究程度、社区民众的参与度与认知度、管理体系与管理水平等。

4.3　地质景观旅游资源保护法规

【地质遗迹保护管理规定】 Geological Heritage Protection and Management Regulations　地质矿产部关于地质遗迹保护管理规定文件。地质矿产部1995年5月4日颁布施行。内容包括：第一章，总则；第二章，地质遗迹的保护内容，规定了典型地质剖面、重要古生物遗迹、岩溶、丹霞、黄土、雅丹等地质景观，具观赏价值的特殊岩石、矿物，有特殊价值和意义的瀑布、湖泊、泉类景观，具有典型意义的地质灾害遗迹、需要保护的其他地质遗迹等，为应当予以保护的地质遗迹；第三章，地质遗迹保护区的建设，规定了不同级别的地质遗迹保护区的分级标准、审批程序、保护程度的划分；第四章，地质遗迹保护区的管理，规定了保护区规划的制定程序、管理的形式、管理机构的职责、管理要求等；第五章，法律责任；第六章，附则。

【古生物化石保护条例】 Fossil Protection Rule　国家关于古生物化石保护条例文件。中华人民共和国国务院第580号令公布，自2011年1月1日起施行。共六章四十五条，界定了古生物化石的涵义，规定了古生物化石的所有权、古生物化石保护工作的主管部门、列为重点保护的古生物化石的范畴、古生物化石发掘、古生物化石收藏，以及古生物化石进出境的条件与管理程序、古生物化石保护的法律责任等。

【国家地质公园规划编制技术要求】 National Geopark Planning Technical Requirements　国家资源部关于国家地质公园规划编制技术要求文件。国土资源部以国土资发〔2010〕89号文于2010年6月12日发布。分为：前言、规划编制的基本原则、规划工作的主要依据及规范性引用文件、规划工作的重点及要求、规划的成果要求、本技术要求的适用范围、附则等七个部分。技术要求说明了地质公园的三大任务：保护地质遗迹与自然环境；普及科学知识；促进经济与社会可持续发展。规定了地质公园规划编制的基本原则：保护优先、科学规划、合理利用；体现地质公园宗旨、突出地质公园特色；统筹兼顾、做好与相关规划的衔接。

【全国主体功能区规划】 National Main Function Region Planning　国家关于全国主体功能区规划文件。国务院于2010年12月21日以国发〔2010〕46号文发布《全国主体功能区规划》。是我国国土空间开发的战略性、基础性和约束性规划。共分六篇：第一篇，规划背景；第二篇，指导思想与规划目标；第三篇，国家层面主题功能区；第四篇，能源与资源；第五篇，保障措施；第六篇，规划实施。《规划》将国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家地质公园，列入国家禁止开发区域目录。

【全国生态环境保护纲要】 Outline of China Ecological Environmental Protection　国家关于全国生态环境保护纲要文件。由国家环境保护总局会同有关部门编制，国务院于2000年11月26日以国发【2000】38号文印发。分为四大节、27条。包括：全国生态环境保护状况、生态环境保护工作取得的成绩和存在的问题，以及生态环境恶化的原因；全国生态环境保护的指导思想、基本原则与目标；全国生态环境保护的主要内容与要求；全国生态环境保护的对策与措施。

【全国生态功能区划】 China Ecological Function Zoning　环境保护部和中国科学院编制与发布的全国生态功能区划文件。根据国务院《全国生态环境保护纲要》的要求，环境保护部和中国科学院联合编制，环境保护部和中国科学院于2008年7月18日发布。包括：指导思想、基本原则和目标；区划方法与依据；全国生态功能区划方案；生态功能区类型及概述；全国重要生态功能区域；生态功能区划实施的保障措施等六大部分。

【环境保护法】 Environmental Protection Law of The People's Republic of China　国家关于环境保护的法律法规。1989年12月26日，第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，中华人民共和国主席令第二十二号公布并施行。包括：第一章，总则；第二章，环境监督管理；第三章，保护和改善环境；第四章，防治环境污染和其他公害；第五章，法律责任；第六章，附则。其中在第三章规定，各级人民政府对具有代表性的各种类型的自然生态系统区域，珍稀、濒危的野生动植物自然分布区域，重要的水源涵养区域，具有重大科学文化价值的地质构造、著名溶洞和化石分布区、冰川、火山、温泉等自然遗迹，以及人文遗迹、古树名木，应当采取措施加以保护，严禁破坏。

【野生动物保护法】 Wildlife Protection Law of the People's Republic of China　国家关于野生动物保护的法律法规。1988年11月8日第七届全国人大常务委员会第四次会议通过，1989年3月1日起施行。2004年8月28日第十届全国人大常务委员会第十一次会议通过对《野生动物保护法》的修正，并于同日公布施行。包括：第一章，总则；第二章，野生动物保护；第三章，野生动物管理；第四章，法律责任；第五章，附

则。该法规定,国家重点保护的野生动物分为一级保护野生动物和二级保护野生动物。应当在野生动物的主要生息繁衍的地区和水域,划定自然保护区,加强保护管理。

【海洋环境保护法】 Marine Environmental Protection Law of the People's Republic of China 国家关于海洋环境保护的法律法规。1999 年 12 月 25 日第九届全国人民代表大会常务委员会第十三次会议通过,2000 年 4 月 1 日起施行。包括:第一章,总则;第二章,海洋环境监督管理;第三章,海洋生态保护;第四章,防治陆源污染物对海洋环境的污染损害;第五章,防治海岸工程建设项目对海洋环境的污染损害;第六章,防治海洋工程建设项目对海洋环境的污染损害;第七章,防治倾倒废弃物对海洋环境的污染损害;第八章,防治船舶及有关作业活动对海洋环境的污染损害;第九章,法律责任;第十章,附则。在第三章中,规定对具有特殊保护价值的海域、海岸、岛屿、滨海湿地、入海河口和海湾,以及具有重大科学文化价值的海洋自然遗迹所在区域等,应建立海洋自然保护区。

【野生植物保护条例】 Wild Plant Protection Regulations 国家关于野生植物保护条例文件。1996 年 9 月 30 日由国务院令第 204 号发布,自 1997 年 1 月 1 日起施行。包括:第一章,总则;第二章,野生植物保护;第三章,野生植物管理;第四章,法律责任;第五章,附则。本条例规定,国家重点保护野生植物分为国家一级保护野生植物和国家二级保护野生植物;在国家重点保护野生植物物种和地方重点保护野生植物物种的天然集中分布区域,应当建立自然保护区。

【自然保护区管理条例】 Nature Reserve Management Regulations 国家关于自然保护区管理条例文件。1994 年 10 月 9 日由国务院令第 167 号发布,1994 年 12 月 1 日起施行。内容包括:第一章,总则;第二章,自然保护区的建设;第三章,自然保护区的管理;第四章,法律责任;第五章,附则。共分四十四条。条例规定,具有特殊保护价值的海域、海岸、岛屿、湿地、内陆水域、森林、草原和荒漠,具有重大科学文化价值的地质构造、著名溶洞、化石分布区、冰川、火山、温泉等自然遗迹等,应当建立自然保护区;保护区可以分为核心区、缓冲区和实验区、外围保护地带;核心区禁止任何单位和个人进入。缓冲区只准进入从事科学研究观测活动。实验区可以进行从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动;在自然保护区的核心区和缓冲区内,不得建设任何生产设施;在自然保护区的实验区内,不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。

【风景名胜区条例】 Scenic Area Regulations 国家关于风景名胜区条例文件。2006 年 9 月 19 日国务院令第 474 号发布,2006 年 12 月 1 日起施行。包括:第一章,总则;第二章,设立;第三章,规划;第四章,保护;第五章,利用和管理;第六章,法律责任;第七章,附则。条例共有五十二条。规定:风景名胜区是指具有观赏、文化或者科学价值,自然景观和人文景观比较集中,环境优美,可供人们游览或者进行科学、文化活动的区域;新设立的风景名胜区与自然保护区不得重合或者交叉,已设立的风景名胜区与自然保护区重合或者交叉的,风景名胜区规划与自然保护区规划应当相协调。自然景观和人文景观具有国家代表性的,可以申请设立国家级风景名胜区。具有区域代表性的,可以申请设立省级风景名胜区。

【水法】 Water Law of the People's Republic of China 国家关于水的法律法规。2002 年 8 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议修订通过,2002 年 10 月 1 日起施行。内容包括:第一章,总则;第二章,水资源规划;第三章,水资源开发利用;第四章,水资源、水域和水工程的保护;第五章,水资源配置和节约使用;第六章,水事纠纷处理与执法监督检查;第七章,法律责任;第八章,附则。规定:开发、利用、节约、保护水资源和防治水害;发挥水资源的多种功能;应当首先满足城乡居民生活用水;考虑生态环境用水需要;维护水体的自然净化能力为主要指导原则。

【森林法】 Forest Law of the People's Republic of China 国家关于森林的法律法规。1998 年 4 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议修正通过,并于同日公布施行。内容包括:第一章,总则;第二章,森林经营管理;第三章,森林保护;第四章,植树造林;第五章,森林采伐;第六章,法律责任;第七章,附则。规定:森林分为防护林、用材林、经济林、薪炭林、特种用途林;应当在不同自然地带的典型森林生态地区、珍贵动物和植物生长繁殖的林区、天然热带雨林区和具有特殊保护价值的其他天然林区,划定自然保护区。自然保护区的森林,严禁采伐。

【土地管理法】 Land Management Law of the People's Republic of China 国家关于土地管理的法律法规。2004 年 8 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过对《土地管理法》的修正,并于同日公布施行。包括:第一章,总则;第二章,土地的所有权和使用权;第三章,土地利用总体规划;第四章,耕地保护;第五章,建设用地;第六章,监督检查;第七章,法律责任;第八章,附则。规定:土地分为农用地、建设用地和未利用地。严格限制农用地转为建设用地,控制建设用地总量,对耕地实行特殊保护;江河、湖泊综合治理和开发利用规划,应当与土地利用总体规划相衔接;禁止毁坏森林、草原开垦耕地;禁止围湖造田和侵占江河滩地。

【矿产资源法】 Mineral Resources Law of the

People's Republic of China　国家关于矿产资源的法律法规。1996年8月29日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过对《矿产资源法》的修正并公布，自1997年1月1日起施行。包括：第一章，总则；第二章，矿产资源勘查的登记和开采的审批；第三章，矿产资源的勘查；第四章，矿产资源的开采；第五章，集体矿山企业和个体采矿；第六章，法律责任；第七章，附则。规定：矿产资源属于国家所有，由国务院行使国家对矿产资源的所有权。非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在重要河流、堤坝两侧一定距离以内，以及国家划定的自然保护区、重要风景区等地区开采矿产资源；勘查、开采矿产资源时，发现具有重大科学文化价值的罕见地质现象以及文化古迹，应当加以保护并及时报告有关部门。

【地质遗迹保护区】　geological heritage protection zone　对具有国际、国家和区域性典型意义的地质遗迹划定的特别区域。是自然保护区的一种类型。在保护区内禁止开矿、采石、捞沙、砍伐、开垦、烧荒等活动。我国把地质遗迹保护区分为国家级、省（自治区、直辖市）级、市（自治州）县级保护区、地质遗迹保护段、地质遗迹保护点，统称为"地质遗迹保护区"。

【冰川及冰川遗迹保护】　glacial and glacial heritage protection　冰川及冰川遗迹多分布于高山高原地区，属自然与生态环境脆弱地区。受全球气候变暖的影响，世界范围内现代冰川的退缩在近几十年十分明显。对于现代冰川的保护，在大的区域范围主要是减少温室气体排放，在冰川分布地区主要是植被及森林的保护、水土流失与荒漠化的防治，同时要严格控制或禁止在冰川表面进行旅游活动。古冰川遗迹的保护主要是防止人类活动对古冰川形成的各种地貌及其周围的自然环境的破坏。

【矿区遗址保护】　mine site protection　矿区遗址包括典型矿床露头或剖面，采矿坑、采矿硐（井巷）遗迹，选矿与冶矿遗迹，与矿业相关的文化遗迹与人文景观等。它们不仅是重要的地质遗产，也是重要的文化遗产。在资源枯竭、矿山闭坑后，对于环境恢复与文化建设、区域经济的转型与可持续发展都有重要意义。对采矿、选矿、冶矿等遗迹与设施以及相关人文景观的整修与维护，对矿山开采造成的环境与生态破坏进行治理与恢复，并结合游憩观光的需要，进行相关设施与项目的规划与建设。建设矿山公园是保护矿区遗址的有效途径之一。

【温泉资源保护】　hot springs resource protection　根据形成条件划定足够面积的水源补给、径流和排泄的保护区域，保护好森林植被、生态环境和地质地貌环境，禁止兴建影响、破坏与污染水资源与水环境的工程。根据水资源量和环境承载力，限量开采，防止因过度开采导致水资源枯竭与水文地质环境恶化。

【洞穴景观保护】　cave landscape protection　随着洞穴旅游的发展，洞穴景观面临的主要问题是，洞穴水文、温度、湿度、空气成分的变异，使洞穴化学沉积物风化、变色、受损，洞穴生物退变、物种减少，洞穴空气质量下降。洞穴景观系统具有相对封闭和十分脆弱的特点，在洞穴旅游开发中，进行充分的科学论证与合理规划，避免过多地或不合理地开辟人工进出口通道，严格控制游客容量，维护水文地质环境和水文系统，保护洞穴地表的森林与植被，防止水土流失，同时要加强对洞穴水文、气候、空气质量、生物、沉积作用的监测与控制。

【声环境保护】　acoustic environment protection　声环境污染是指环境中对人造成不适和健康损害的噪声，如交通噪声、工业噪声等。声环境保护就是采取保护措施，防治声环境恶化。措施主要包括划分声级，划分声环境功能分区，实行环境噪声限值控制管理。如地质公园中要严控交通及其他人为产生的噪声对游人的干扰。

【生物多样性公约】　Convention on Biological Diversity　一项保护地球生物资源的国际公约。1992年6月1日由联合国环境规划署发起的政府间谈判委员会第七次会议在内罗毕通过，1992年6月5日由签约国在巴西里约热内卢举行的联合国环境与发展大会上签署。中国于1992年6月11日签署该公约，1992年11月7日批准。规定，生物多样性是指陆地、海洋和其他水生环境一定范围内多种多样活的有机体（动物、植物、微生物）有机地结合所构成的稳定生态综合体。这种多样性包括动物，植物和微生物的物种多样性、物种的遗传与变异的多样性及生态系统的多样性。

【国际湿地公约】　Convention of Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitats　一项保护湿地的国际公约。全名为《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》。1971年2月2日在伊朗的拉姆萨尔签订，后经1982年12月3日巴黎议定书修正。规定，湿地系指不问其为天然或人工、长久或暂时之沼泽地、湿原、泥炭地或水域地带，带有或静止或流动、或为淡水、半咸水或咸水水体者，包括低潮时水深不超过6m的水域。

【联合国防治荒漠化公约】　United Nations Convention to Combat Desertification（UNCCD）　1992年联合国里约热内卢环境与发展大会《21世纪议程》框架下的重要国际环境公约之一。全称为《联合国关于在发生严重干旱和/或沙漠化的国家特别是在非洲防治沙漠化的公约》。1994年6月17日在法国巴黎外交大会通过，1996年12月26日生效。公约的目标是在发生严重干旱和/或荒漠化的国家，特别是非洲防治荒漠化和缓解干旱影响。

【保护世界文化和自然遗产公约】 Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage 简称《世界遗产公约》。一项保护文化和自然遗产的国际公约。1972 年 11 月 16 日由联合国教科文组织大会第 17 届会议在巴黎通过,1975 年正式生效。并建立《世界遗产名录》。公约的管理机构为联合国教科文组织的世界遗产委员会。规定的自然遗产定义为:从审美或科学角度看具有突出的普遍价值的由物质和生物结构或这类结构群组成的自然面貌;从科学或保护角度看具有突出的普遍价值的地质和自然地理结构以及明确划为受威胁的动物和植物生境区;从科学、保护或自然美角度看具有突出的普遍价值的天然名胜或明确划分的自然区域。规定的文化遗产的定义为:文物,从历史、艺术或科学角度看具有突出的普遍价值的建筑物、碑雕和碑画,具有考古性质成分或结构、铭文、窟洞以及联合体;建筑群,从历史、艺术或科学角度看在建筑式样、分布均匀或与环境景色结合方面具有突出的普遍价值的单立或连接的建筑群;遗址,从历史、审美、人种学或人类学角度看具有突出的普遍价值的人类工程或自然与人联合工程以及考古地址等地方。公约包括了自然与文化遗产的国家保护和国际保护措施等条款,规定了各缔约国可自行确定本国领土内的文化和自然遗产,并向世界遗产委员会递交其遗产清单,由世界遗产大会审核和批准。凡被列入世界文化和自然遗产的地点,都由其所在国家依法严格予以保护。

4.4 旅游地学图件

【地质公园规划图件】 planning map of geopark 国土资源部 2010 年 6 月发布的《国家地质公园规划技术要求》规定的图件。包括:地质公园区位和交通图、地质图、公园园区划界实际资料图、地质遗迹及其他自然人文资源分布图、地质遗迹保护规划图、地质公园规划总图、地质公园园区(景区)功能分区图、地质公园土地利用规划图、地质公园遥感影像图、地质公园科学导游图。

【地质公园规划图件比例尺】 planning map scale of geopark 根据公园面积的大小,按规定编制的相应比例尺的图件。包括:①小型地质公园:面积≤$20km^2$,图纸比例尺为 1:5000 或 1:10000;②中型地质公园:面积 20~≤$100km^2$,图纸比例尺为 1:10000 或 1:25000;③大型地质公园:面积 100~≤$500km^2$,图纸比例尺为 1:25000 或 1:50000;④特大型地质公园:面积>$500km^2$,图纸比例尺为 1:50000 或 1:100000。在图框内的右下角绘制图栏,注明规划名称、该图件名称、承办编制单位名称、编制日期等,必要时要有规划项目负责人和制图人员签字。

【地质公园区位和交通图】 zoning and transportation map of geopark 反映地质公园在中国和所在省、自治区、直辖市的位置和交通状况的图件。如果是世界地质公园,还应在世界地图上注明其位置。图面还要反映地质公园与其附件交通设施的关系。注明距本公园较近的航空港、铁路客运站、长途汽车站或客运码头、邻近重要旅游景区、重要城镇的位置,并绘出从这些站、港、景区、城镇到地质公园大门的最便捷的道路或交通线路,必要时注明里程。

【地质公园地质图】 geological map of geopark 反映地质公园及其附近区域的地层、地质构造、岩浆活动、矿产分布等的图件。原则上应按 1:25000 万地质图要求编制,附有横穿公园的地质剖面图和地层柱状图。公园中高等级地质遗迹分布区,应专门填制更大比例尺的地质图件。地质公园地质图除了有关地质要素外,还应在图上标明重要地质遗迹的位置。

【地质公园园区划界实际资料图】 objective material map of zoning description of geopark 地质公园园区范围的实际边界线图件。根据公园面积的大小,按规定选用相应比例尺的地形图,将公园全部边界和各园区的界线用测绘仪器或 GPS 进行实测,重要拐点坐标、主要界桩坐标,进行编号并标注在图纸上。实测坐标点资料要造册存档。该图是政府批准公园面积的依据和计算公园和各园区面积的依据。公园边界用红色点划线,园区边界用红色虚线表示;公园边界拐点坐标用蓝点编号标注在边界线上。拐点坐标列表附于图的下方。

【地质遗迹及其他自然人为资源分布图】 distribution map of geological heritage and othe natural and artificial resources 反映公园主要资源分布处所的图件。按规定比例尺要求,用不同的图例将实地调查到的主要地质遗迹点(原则上按《国家地质公园规划编制技术要求》"地质遗迹类型划分表"为准)、生物景点、人文景点,分类、分级、编号标示在相应比例尺的地形图底图上。对世界级、国家级地质遗迹及其他资源点可附照片并标注名称。此图应与公园全部地质遗迹名录、重要动植物名录、重点人文点目录相衔接。

【地质遗迹保护规划图】 planning map of geological heritage protection 按地质遗迹的等级编制的保护图件。根据地质遗迹的重要程度和分布状况划分为特级、一级、二级和三级保护区(点、线),标注名称,并用不同的色彩标示在相应比例尺的底图上。特级和一级保护区的边界的重要拐点,必须实测并编号标注在图上,测点坐标资料造册存档。

【地质公园规划总图】 general planning map of geopark 反映地质公园规划总体设置的图件。内容包括所规划的地质公园各园区、主要景区、重要景点以及各园区的主要旅游服务设施(大门、停车场、标志

碑、游客中心、博物馆、科普电影馆、重点公共卫生间、餐饮购物场所、观景台等)、主要游线道路或其他交通设施的位置、范围、走向等。景点用圆形图例表示,服务设施用方形园例标注。

【地质公园园区(景区)功能分区图】 function zoning map of park (scenery) areas of geopark　表达公园内不同区域具有不同功能的分区图件。通常按使用功能划分为:接待服务区(或门区)、地质遗迹景观区、人文景观区、自然生态区(水面、森林等)、科普教育区、地质遗迹保护区、原有居民保留区(点)、公园管理区等。根据实际情况,各功能区可以合并、分开或空缺。大的地质公园有数个园区时,将分别编制各园区功能分区图。各功能区要有明确的范围和界线,应与地方政府土地利用总体规划相衔接,以指导下阶段建设规划(详细规划)。鉴于地质遗迹保护区已有专项图件,在本图上除标出特级保护区(点) 外,其他地质遗迹保护区可拼入地质遗迹景观区即可。

【地质公园土地利用规划图】 planning map of land utilization of geopark　根据公园内土地利用的类型编制的图件。通常分为:①地质遗迹景观用地;②公园设施用地;③居民社会用地;④交通与工程用地;⑤林地;⑥园地;⑦耕地;⑧草地;⑨水域;⑩滞留用地10类。用地规划图应以最新的地形图为底图,参照县域级别国家或地区二类土地调查标准进行调查,并依当地政府土地利用规划为依据编制。该图要与规划中的"地质公园用地分类表"相衔接。

【地质公园遥感卫星影像图】 map of remote sensing satellite images of geopark　用卫星遥感资料按规划图件比例尺精度要求编制的影像图。图面上要有公园范围与有关地物的名称标注。作为编制地质公园科学导游图和其他规划图件的基础图件。

【地质公园科学导游图】 scientific guiding map of geopark　游客了解地质公园主要地质景物、安排食宿、交通等的自助导游图。该图以大比例尺地形图或遥感影像图为底图转换成地貌晕渲图,直观地将主要地质遗迹、地质地貌景观、重要人文景物的位置、观景点及地质公园博物馆、科普电影馆、食、宿、医疗、救护场所的位置、到达各景点的交通方式和路线表示出来。图面应设计为折叠页式,便于游客携带利用。

第五篇　地质公园建设与管理

5.1　地质公园总论

【中国地质公园发展简史】　brief history of Chinese geoparks development　从20世纪80年代建立地质自然保护区到形成完善的各级地质公园体系，中国地质公园经历了近30年的发展历程。20世纪70年代末期，为了保护地质遗产，为适应中国旅游产业的兴起，地学工作者开始将地球科学引入旅游业，并于1985年4月在陈安泽主持下成立了"中国旅游地学研究会（筹）"，会上向国务院提出：要有计划地建立"地学公园（Earthscience Parks）"的建议，"地学公园"名词首次被提出。同年11月，旅游地学专家在地矿部首届"地质自然遗产保护区划工作会议"上正式提出"建立武陵源国家地质公园"的倡议，中文"地质公园"名词首次面世。1987年地矿部采纳专家建议，在《关于建立地质自然保护区规划（试行）的通知》中，将"地质公园"列为保护区的一种方式。1995年，地矿部颁布《地质遗迹保护管理规定》，正式以条文形式将地质公园列为地质遗迹保护的一种类型。20世纪90年代后期，联合国教科文组织为了保护地质遗产，提出建立地质公园（Geopark）网络的倡议，首次创立英文"Geopark"术语。据此，陈安泽于1999年12月在国土资源部"全国地质地貌景观保护工作会议"上，提出建立"中国地质公园体系"的建议被接受，2000年国土资源部决定建立中国国家地质公园，同年批准了"石林国家地质公园"等11处首批中国国家地质公园。这是中国也是世界上首次出现"国家地质公园"。2004年，联合国教科文组织批准中国黄山等8处国家地质公园为世界地质公园网络（Global Geoparks Network）成员，这是中国也是世界首批"世界地质公园"。到2012年10月，中国共建成国家地质公园141处，获得建设国家地质公园资格78处，建立省级地质公园100余处，进入世界地质公园网络名录27处，中国地质公园网络体系初步建立。

【世界地质公园发展简史】　brief history of global geoparks development　1972年，UNESCO通过了"世界自然文化遗产保护公约"，着手建立世界自然文化遗产名录，直到1995年仅有少数地质遗产地进入名录。1996年在中国北京召开的"第30届国际地质大会"上，联合国教科文组织地学部（UNESCO Division of Earth Science）和国际地质科学联合会（IUGS）共同提出"建世界地质公园"的创议，以切实加强更多世界地质遗产被保护。英文"Geopark"（地质公园）名词首次于北京创立。该创议立即得到世界各大洲包括中国等30多个国家的支持，参加"第30届国际地质大会"的欧洲地质学家讨论了建立欧洲地质公园问题。1997年11月，UNESCO第29届全体会议通过《创建独特地质特征的地质遗迹全球网络》决议，在全球范围内着手推动地质公园的建立，目的是更有效地保护地质遗迹。1999年4月，UNESCO第156次执行局会议正式启动《世界地质公园计划（UNESCO Geopark Programme）》，筹建"全球地质公园网络（GGN）"。2000年中国国家地质公园、欧洲地质公园正式建立，从而促进了世界地质公园工作，UNESCO地学部于2002年5月正式颁布了《世界地质公园网络工作指南》[Network of Geoparks under UNESCO' Patronage（UNESCO Network of Geoparks）]，提出了世界地质公园申报办法，开始接受申请。2004年6月，在北京召开的"第一届世界地质公园大会"上通过了《世界地质公园大会章程》和《地质遗迹保护——北京宣言》；首批25处世界地质公园（其中中国黄山等8处）在大会上被批准；在北京正式成立了世界地质公园网络办公室，挂靠在中国国土资源部，2012年10月改变为挂靠中国地质科学院。到2012年10月全球共有27个国家的90处地质公园被吸收为世界地质公园网络成员。

【欧洲地质公园发展简史】　brief history of european geoparks development　欧洲是第一个从洲际范围内建立地质公园的大洲。1996年8月，在北京第30届国际地质大会上，法国的马丁尼（Guy Martini）和希腊的佐罗斯（Nickolus Zoulos）提出了"建立欧洲地质公园（Eurogeopark）"的倡议，并获得欧盟的支持。2000年6月，欧洲地质公园网络（ENG）成立，2000年11月，在西班牙召开了第一届欧洲地质公园大会，公布了首批4处欧洲地质公园名录。到2011年止，欧洲地质公园网络共有17个国家49处公园加入。

【中国国家地质公园定义】　definition of national geopark of China　以具有特殊的科学意义、稀有的自然属性、优雅的美学观赏价值，具有一定规模和分布

范围的地质遗迹景观为主体,融合自然景观与人文景观并具有生态、历史和文化价值;以地质遗迹保护,支持当地经济、文化和环境的可持续发展为宗旨,为人们提供具有较高科学品位的观光旅游、度假休闲、保健疗养、科学教育、文化娱乐的场所。

【国家地质公园申报与批准】 declaration and approval of national geopark　国家地质公园每两年申报一次,由国土资源部发出申报通知,由省地质公园所在地(市、区)级人民政府提出申请,省级国土资源主管部门进行初审,签署推荐意见,上报国土资源部。由国家地质公园评审委员进行记名打分,评审委员会通过后,报国家地质遗迹保护(地质公园)领导小组进行审核,授予国家地质公园称号。2009 年对申报批准办法进行改革:1. 由一年申报一次,改为两年申报一次;2. 每省限报 2 处;3. 审批工作改为三阶段进行:①经评审委员会通过获得建设国家地质公园资格;②按国家地质公园建设标准进行建设(为期 3 年);③完成建设并经国土资源部派专家实地验收合格后,再报国土资源部批准,方可取得国家地质公园称号。

【世界地质公园申报与批准】 declaration and approval of global geoparks　联合国教科文组织地质公园秘书处接收会员国申请,每个会员国每年最多申报 2 个,首次申报国可申报 3 个。申报的公园必须是该国国家地质公园网络成员。申请书为英语或法语,一式三份,并提交电子文档,纸质文本不超过 30 页。申请文本应由负责管理该地质公园的管理机构、国家地质公园网络办公室、各国政府及该国 UNESCO 的国家委员会签字。秘书处接受申请后,派专家实地考察,考察合格后提交世界地质公园评审委员会评审。通过评审后,由 UNESCO 地质公园署签署批准书,该公园即取得世界地质公园网络成员资格。

【世界地质公园评估(表)】 applicant's evaluation form of global geopark　世界地质公园署为评定地质公园资格和考核建立之后的管理水平,制定了严格的评估表 A 表和 B 表。A 表供申请者用。内容包括 6 个部分:①地质和地貌:区域描述、地学保护、自然和文化遗产;②经营、管理结构;③解说和环境教育;④地学旅游;⑤可持续区域经济发展;⑥可通达性。共计 254 项(有部分属选项),其总分依据百分数折算成 100 分。评估分数将影响各该公园是否具备世界地质公园资格。B 表为地质公园进展评价表。包括 6 个部分:① 对网络工作的贡献;② 管理结构和财务状况;③ 地质遗迹保护战略;④ 战略伙伴关系;⑤ 成为世界地质公园后的市场营销和推广活动;⑥ 可持续经济发展。供教科文组织每 4 年对地质公园定期检查时用。评审结果是通过、限期整改和取消资格。

【世界地质公园专家组】 Global Geopark Assessment Committee　1996 年在北京召开的"第 30 届国际地质大会"上和 2000 年在巴西召开的"第 31 届国际地质大会"上,正式成立了联合国教科文组织世界地质公园专家顾问组,主要由国际地质对比计划(IGCP)科学执行局委员构成,共 14 人,其中拉美 2 人、非洲 2 人、亚洲/大洋洲 3 人(中国为赵逊)、欧洲 6 人。2005 年 UNESCO 地学部改为生态地学部,对世界地质公园评审机构进行了调整,设立了世界地质公园局,由 7 位评审委员组成:Patrick Mackeever、Nickolas Zouros、Guy Martini、Zhao Xun(赵逊)、Ibraham Komoo、Marie-Luise Frey 和 Sylvie Giraud。另外,聘请了一批世界地质公园顾问专家,其中包括未进入评审委员会的原来的顾问专家组成员。根据申报单位专业的需要,还可临时聘请专家参加现场考察。

【中国国家地质公园评审委员会】 National Geopark Assessment Committee of China　2000 年 8 月,根据《关于国家地质遗迹(地质公园)领导小组机构及人员组成的通知》(国土资厅发[2000]68 号),国土资源部成立了《国家地质遗迹(地质公园)评审委员会》,聘请了来自不同部门的地学、环境、规划、旅游、环保和管理专家出任委员,负责国家地质公园的评审。

【地质公园的功能】 geopark functions　有三项:第一,保护地质遗迹,保护自然环境;第二,普及地球科学知识,促进公众科学素质的提高;第三,开展旅游活动,促进地方经济与社会可持续发展。

【地质公园管理】 geopark management　目前我国的世界地质公园、国家地质公园由国土资源部主管,省级国土资源部门负责省、市级地质公园管理,并受国土资源部委托对本辖区内地质公园进行监督管理。国土资源部建立督察员制度,定期或不定期对地质公园进行监督检查工作,对不合格的地质公园严格实行"亮黄牌"和"摘牌"制度。

【姊妹公园建立】 establishment of sisterhood geopark　各地质公园根据工作交流和合作需要,经过沟通与协商确定与国内外有关地质公园建立姊妹公园关系。"姊妹公园"原则上应有相似的资源和生态系统,具有很好的沟通和合作基础。通过建立姊妹公园,地质公园可以交流和学习对方各方面的经验,特别是扩大国际影响力,不断拓展国际市场。

【地质公园类型】 geopark type　地质公园分类。可按不同分类依据划分出不同类型。①按管理等级划分:世界地质公园、国家地质公园、省级地质公园、县(市)级地质公园 4 种类型。②按园区面积划分:特大型($\geq 500km^2$)、大型($100 \sim 500km^2$)、中型($20 \sim 100km^2$)、小型($\leq 20km^2$)地质公园 4 种类型。③按地质公园性质划分:地层学遗迹类、构造地质遗迹类、矿物矿产遗迹类、古生物遗迹类、地貌景观类、水体景观类、环境地质遗迹类,共 7 种类型地质公园。

【世界地质公园网络办公室】 Global Geoparks

Network(GGN)　世界地质公园网络办事机构。2004年2月,联合国教科文组织在巴黎会议上首次将25个成员纳入世界地质公园网络,标志着全球性的“联合国教科文组织世界地质公园网络”正式建立,得到UNESCO的正式认同,其英文名称为“Global Geoparks Network”,或者“Global Network of National Geoparks”,缩写为“GGN”。世界地质公园网络标识是作为世界地质公园网络成员的一个标志。任何一个地质公园,只有在成功通过评审并且收到世界地质公园秘书处的正式批准文件之后,才能使用该标识。世界地质公园网络办公室现设于中国,办公地点在中国地质科学院。

【欧洲地质公园网络】　European Geoparks Network(EGN)　欧洲地质公园的组织机构。2000年6月,由法国、希腊、德国、西班牙的4个相关单位发起,正式成立“欧洲地质公园网络”,其英文名称为“European Geoparks Network”,缩写为“EGN”。该网络拥有“欧洲地质公园”商标,已在欧共体所有成员国注册。其组织在法国的胡特省(Haute)设有办事机构,联络处设在法国Haute地质保护区。欧洲地质公园制定有正式的章程和组织机构,定期交流和出版刊物,召开例行年会,举办参观交流活动,组织各成员参加展览会,推广并介绍欧洲地质公园各成员的产品和信息。

【中国国家地质公园网络】　Chinese Geoparks Network(CGN)　作为国土资源部地质公园管理工作的业务支撑机构和全国地质公园的行业组织服务机构。成立于2012年1月。接受国土资源部地质公园主管部门(地质环境司)委托,对全国地质遗迹保护,国家(世界)地质公园的规划发展,建设管理,监督和指导提供业务、技术支撑;负责组织全国的地质公园开展行业发展活动并提供咨询和服务。该机构挂靠在中国地质科学院。

【省(自治区)级地质公园】　State Geopark　由省(自治区)国土资源厅、局代表省(自治区)级人民政府批准的地质公园。

【世界地质公园徽标】　Global Geopark logo of china　由约克·佩诺先生(York Penno)设计。徽标中部的图案象征着地球,五条曲线分别代表地球的圈层:地幔与地核、岩石圈、水圈、生物圈和大气圈,它象征着地球行星是一个由已形成我们环境的各种事件和作用构成的不断变化着的系统。整个徽标的寓意是在UNESCO的保护伞之下,世界地质公园是地球上选定的,其所含地质遗产已受到保护,并为可持续发展服务的特别地区。未经联合国教科文组织(UNESCO)批准,任何集团不得使用世界地质公园“UNESCO GEOPARK”标志。



【中国国家地质公园徽标】　National Geopark logo of china　由陈安泽创意,梁向荣设计。徽标为正圆形,外圈上缘是汉字“中国国家地质公园”,下缘为英文“National Geopark of China”。内圈是象形图案,上部用中国古汉字“山”,代表奇峰异洞山石地貌景观;中部是古汉字“水”,既代表江湖海泉瀑等水体景观,又代表着上下叠置的地层及地质构造产生的褶曲和断层;下部是以产于四川侏罗纪地层中的马门溪龙(*mamenchisauros*)为模特的恐龙造型,代表着古生物。整个图案既展现了丰富多样的地质地貌景观,又体现了博大精深的中华文化,是一个简洁醒目、科学与文化内涵寓意深刻、具有中国文化特色的图徽。只有经国家正式批准的国家地质公园才能使用“中国国家地质公园”徽标。



【中国国家矿山公园徽标】　National Mine Park logo of China　外圈上缘是汉字“中国国家矿山公园”,下缘为英文“National Mine Park of China”。内圈象形图案是:古汉字“山”代表矿山,矿物晶体象征矿产资源的类型,锤子象征着开采工具,锤子的头尾部的白色空间部象征着井巷开采和露天开采;黄色、绿色象征矿山环境修复。整个徽志代表着利用修复后的矿山遗址,开展旅游持续发展地方经济的重要理念。



5.2　地质公园规划

【地质公园规划】 geopark planning　为建设和管理好地质公园而编制的规划。对公园范围内的地质遗迹进行调查、评价、保护、利用作出总体安排,对公园的建设和管理作出具体计划和部署,以保障地质公园可持续发展。按等级分为世界地质公园规划、国家地质公园规划、省级地质公园规划。按内容可分为总体规划、专项规划、详细规划、修建性规划等。

【国家地质公园规划编制技术要求】 planning and preparation of the technical requirements of national geopark　为国土资源部2010年颁布的《国家地质公园规划编制技术要求》。除"技术要求"全文外,还有2个附件:①国家地质公园规划编制纲要;②国家地质公园规划专项研究报告编写提纲。"技术要求"规定了《规划》编制原则、要点、成果内容、规划的报送、审批和发布。明确规定"规划"由国家公园所在地市、县人民政府组织编制、国土资源部审查批准后,由地方市、县级人民政府颁布执行,作为国家地质公园建设和管理的依据。

【地质公园规划文本】 planning text of geopark　指导地质公园建设和管理的法律性文件。按《国家地质公园规划编制纲要》要求,用法规条文形式,明确规定要做什么、做多少、如何做、何时完成,体现规划的指导性、强制性和可操作性。规划文本共分16章55条。①总则;②地质公园的性质与发展目标;③地质遗迹景观评价;④其他景观资源及评价;⑤总体布局与功能分区;⑥地质遗迹保护;⑦生态环境与人文景观保护;⑧科学研究;⑨解说系统规划;⑩科学普及行动方案;⑪旅游发展;⑫信息化建设;⑬基础设施及服务设施;⑭土地利用;⑮社区行动计划;⑯保护措施。

【地质公园规划编制说明】 description of geopark planning　地质公园规划成果之一,是对规划编制过程的简要说明。主要内容:①规划编制依据、指导思想、主要内容和特点;②编制过程;③规划目标、任务、主要指标及主要内容确定的过程与依据;④与其他规划衔接情况;⑤省国土资源部门初审情况;⑥有关部门、政府、专家的意见及协调论证情况;⑦其他。

【地质公园专项研究报告】 special research report of geopark　地质公园规划成果之一,是规划文本编写的较详尽的资料依据。从研究的角度和深度,按《国家地质公园专项研究报告编写提纲》分专项编写出,有较详尽调查、分析、测试资料,较深入的理论论述的报告。专项研究报告是2010年国土资源部颁布的《国家地质公园规划编制技术要求》中新提出的规划成果要求,用以取代原《规划说明书》。

【地质公园规划图件】 planning map of geopark　国家地质公园规划要求编制的图件。总计10幅:①地质公园区位交通图;②公园地质图;③公园园区划界实际资料图;④公园地质遗迹及其他自然人文景观资源分布图;⑤公园地质遗迹保护规划图;⑥公园规划总图;⑦地质公园园区(景区)功能分区图;⑧公园土地利用规划图;⑨公园遥感影像图;⑩公园科学导游图。图件的比例尺及内容要按"国家地质公园规划编制技术要求"规定编制。

【地质公园规划基础资料汇编】 basic data compilation of geopark planning　地质公园规划成果之一。主要是规划编制过程中形成的调查资料、资料辑录、数据统计、重要参考文献等。

【国家地质公园综合考察报告】 comprehensive study report of national geopark　申报国家地质公园最主要基础文件之一。按国土资源部2011年最新颁布的《国家地质公园综合考察报告提纲》编写,将拟申报公园范围内的地质遗迹以及自然、历史文化、社会经济等基本情况进行一定深度的调查研究,以说明申报国家地质公园的理由和依据。《提纲》共七章:①拟申报公园的基本概况;②科学意义;③地理概况;④区域地质概况;⑤景观资源调查与评价;⑥资源保护;⑦地质公园规划(纲要)。附公园地质、规划纲要图等6张。

【地质遗迹保护规划】 planning of geological heritage protection　为保护园区重要地质遗迹不被破坏而制订的专项规划。按地质遗迹的科学价值和易损程度分为特级、一级、二级和三级保护区;按出露形态可分为点状、线状和片状等。特级保护区(点)不允许游人进入;一级保护区要控制游客数量,严禁机动交通设施;二、三级保护区为一般保护区,允许有少量地学旅游服务设施。所有保护区内不许设探矿、采矿权,不得设立宾馆、疗养院、度假村等。特级、一级保护区责任到人。

【地质公园科学解说规划】 scientific explanation planning of geopark　为游客了解园内山水景观由来和

其他)自然人文景观知识而编制的专项规划。

【地质公园科普行动规划】 popular science action planning of geopark 向游客、向园区周边青少年学生、向来园实习科考的大专学生等进行科普教育而编制的专项规划。其内容见【地质公园科普行动计划】。

【地质公园旅游规划】 tourism planning of geopark 建设有地质公园特色而编制的旅游专项规划。以地质公园旅游资源为基础,通过对潜在的市场调查、分析、定位,制定其旅游业发展目标,并规划安排相应的旅游产品,如观光、休闲、康体、科考、科普项目和专题考察线路,以及向公众推介地质公园的计划和措施。

【地质公园游赏线路规划】 tourism route planning of geopark 运用各类交通工具或步行路,将地质公园内的园区,景区中的地质景点、人文景点或自然景点有机地组织在游赏线路之中的规划。范围较大的地质公园可以安排两条或几条游赏线路,每条游赏线路通常控制在半日游程为宜。园区内的交通以步行为主,如果线路过长(通常超过 3 ~ 5km)或地形高差过大(通常超过 300 ~ 500m),根据实际条件,可安排辅助交通工具(清洁燃料车辆、电瓶车、架空索道、水上渡船、其他工具)。

【地质公园土地利用规划】 land use planning of geopark 控制和合理利用园区土地编制的专项规划。在对公园的园区土地资源现状充分调查分析的基础上,对全园区的用地作出的合理结构调整和统筹安排。规划的重点是划出地质遗迹景观用地;安排好园内各类设施的用地;对原有居民点、农用地作出合理的调整和控制;关停工矿用地并通过恢复植被转为景观地或设施用地。地质公园土地利用规划的成果,通常反映在土地利用平衡表和相应规划图中。

【地质公园功能分区】 functional division of geopark 为实现地质公园的基本功能要素进行合理的境域空间划分。总体上可划分为自然功能区和人工设施区。自然功能区有:地质景观区(含地质遗迹保护区)、自然生态区(水面、森林等);人工设施区有:人文景观区、保留居民点(村庄)、科普教育区、接待服务区(或门区)、管理区等。规划的任务是根据现有条件和实际需要划定其范围,确定人工设施的选址、划定面积等。

【地质公园生态保护规划】 ecological protection planning of geopark 为保护园区生态环境而制订的专项规划。对公园所在区域的生态环境现状进行调查,并作出评估;对建立地质公园后可能对生态环境造成的影响,包括正面和负面的影响作出科学的预测;根据评估和预测的结果,制定克服负面影响的保护和改善原有生态环境应达到的预期目标;以及达到该目标应实施的措施。其中最重要的保护措施是:控制接待游客的容量、控制各类建筑总量、划出生态敏感区严格禁止进入、制定提高林木覆盖率的计划,以及排污减量化措施等。

【地质公园园区及景区】 parks and scenery areas in geopark 地质公园内的次级与第三级单元。在公园范围内,按地质遗迹景观和其他景观类型的空间分布与组合特征、地貌的自然分区、交通连接状况,特别是行政辖区因素,可将地质公园划分为相对独立的园区和园区之下的景区。为便于管理,园区范围应相对集中,数目不宜太多,原则上一个公园的独立园区不能超过二个为宜。

【地质公园景点】 scenery spot in geopark 若干相互关联的景物所构成、具有相对独立性和完整性、并具有审美特征的基本境域单位。如黄山地质公园的“西海大峡谷”景点及古刹“慈光阁”景点等。

【地质公园景物】 scenery in geopark 具有独立游赏价值的地质景观或人文景观个体,是构成地质公园的基本单元。

【地质公园专项规划】 special planning of geopark 见地质公园规划条。

【地质公园社会调控规划】 social regulation and control planning of geopark 为保护地质遗迹和有利于公园管理,针对地质公园园区内居民点调整、迁移和劳动力转移而编制的专项规划。首先要认真调查园区内居民点的分布、规模、社会经济文化发展现状、原有产业发展现状,在此基础上提出切实可行的居民点调整方案(保留控制、压缩、迁移、聚集等);测算公园建设中和建成后能安排的就业岗位;原有产业的调整安排;管理体制等。社会调控规划一定要与当地的城镇规划、新农村规划及其相应的土地利用规划相协调。

【地质公园管理体制与人才规划】 management system and talent planning of geopark 针对地质公园的管理、经营、人才结构而编制的专项规划。保证地质公园的规划建设和管理、经营目标的实现,把地质公园建设好、管理好。下设实际的管理或经营机构。地质公园除需要一般旅游景区的管理和经营人才外,特别需要有一定数量的地质专业(旅游地学)人员。国家地质公园 3 ~ 5 人,世界地质公园 5 ~ 8 人。

【地质公园地质遗迹保护区】 geoheritage portection area in geopark 在地质遗迹保护规划中对具有国际,国内或区域典型地学意义的、易受损坏的地质遗迹相对集中区域,分类、分级划分出来进行专门保护。不同级别或类别保护区应有明确的范围,并划定界线,设立界桩、界牌,对不同保护级别的地质遗迹采取相应的保护措施。划分方法参见【地质遗迹保护规划】。

【地质公园边界界定】 boundary delimitation of geopark　对地质公园边界界定的要求。地质公园边界线的走向大体上与下列界线吻合：行政区划界线；道路边界线（一般不含路）；自然地形界线，如山脊分水岭线、山谷底线、河流中心线、水岸边线、陡崖边线或其他自然界线；原有景区已经划定的界线等。公园边界拐点要精确测定，并设立界桩、界碑。

【地质公园地质游赏区】 geological toursim area in geopark　可供游客游赏的地质景观聚集的景区。这类景区常与地质遗迹保护区毗邻，因此也共同构成地质科普教育区。在不破坏地质遗迹的前提下，地质游赏区可安排适宜的游赏点和游赏线路。

【地质公园服务设施规划】 service installation planning of geopark　地质公园中为游客服务的各类设施进行布局，作出相应的安排的专项规划。这类设施包括：以售票检票为主要功能的大门、停车场、咨询、医疗救护、购物、餐饮、住宿、娱乐设施等。

【地质公园游客安全规划】 tourist safe planning of geopark　为保障游客安全而编制的专项规划。包括对可能发生的地质灾害（如山体滑坡、岩体岩石崩塌等）的防治；陡崖、水边安全扶栏的安排；安全警示系统安排；安全事故发生时的紧急救治预案的安排；山林防火、建筑防火预案安排；全园安全电子监视控制系统的安排以及安全管理体制的设计等。

【地质公园原有居民保留区】 host reservation area in geopark　保存在公园内的原住民区。地质公园内的规模较大很难搬迁的原住民区可划为保留区，并控制发展。规划中应对居民保留区的产业作出调整，由以农、林、矿为主，转为服务地质公园的产业（旅游服务业、公园管理和生态建设产业等）为主。

【地质公园游客服务区】 tourist service area in geopark　为游客提供咨询、购物、餐饮、住宿等服务设施相对集中的区域。根据不同条件游客服务区有时与门区结合，有时设在人流集中的大景区（或主景区）附近，有时毗邻原有居民点或设在原居民点内，有时利用空闲可用地安排等。结合实际条件安排游客服务区是地质公园规划的基本任务之一。

【地质公园门区】 gate area of geopark　公园入口及附近区域。通常包括如下设施：停车场、门前广场、游客信息服务中心、大门及售票检票、门内空间、公园标志碑，有时门前区还安排有售货、餐饮服务等设施。根据实际用地条件，地质博物馆、科普电影馆也可安排在门区内。

【地质公园科普教育区】 science education area in geopark　地质公园不可缺少的功能区之一。常安排在地质遗迹、地质景观最集中的区域，有条件时将最主要的科普设施，如地质博物馆、科普电影馆（影视厅）、科普广场也安排其中。

【地质公园人文景观区】 cultural landscape area in geopark　地质公园人文景观相对集中的地区。人文景观区可以丰富公园的景观内涵，增强公园的游览功能。

【地质公园自然生态区】 natural ecology area in geopark　在地质公园内，林木、草地、湿地等生态资源分布集中的区域，可划为地质公园自然生态区。

5.3　地质公园解说教育

【地质公园科学解说系统】 scientific interpretation system of geopaark　将公园内包含的科学文化信息传递给游客的系统设施。解说系统是地质公园建设的主要特色，其内容包括：①户内解说设施。如地质博物馆、科学普及电影馆；②户外解说设施。如公园主、副碑及公园简介栏、景点景物解说牌、栏、交通安全指示牌；③地质公园解说词、科学导游图、国家地质公国丛书及各种电子音像、科普读物、印刷读物；④科学解说导游员队伍。

【地质公园博物馆】 museum of geopark　以普及本园区地质地貌景观知识为主面积相应的博物馆。是地质公园室内综合解说中心、推广地质公园的重要窗口、科普教育与环境友好教育的基地，具有收藏、陈列、研究与学术交流的功能。在展出内容和形式上以求知、求美、求乐、求闲为指导原则，采用多样化游客能参与的展示方式，深入浅出地将本公园特色的地质景观和其他自然风光以及地方文化展示给游人。博物馆也是提供各种旅游信息的重要场所。国家地质公园博物馆展出面积不少于800m^2，独立园区也应设小型博物馆或陈列室。

【地质公园科普电影馆】 demonstration hall of geopark　利用现代化多媒体技术，用电影方式将公园中地质景物的形成原理、人文历史发展过程向游客传播的设施。电影馆的技术等级为普通级、3D 或 4D 级。国家地质公园科普电影馆的座位通常不少于 80 个，独立建设，或设立在博物馆或游客中心内。

【景物、景点解说牌】 interpretation board to scenic spot　地质公园户外解说的一种类型。对景物、景点采用通俗易懂的图文并茂、中外文对照的解说牌方式，将解说牌放置于适当位置，便于游客与实景对照，在欣赏景点的过程中了解景点科学或文化含义。

【地质公园主碑】 main tablet of geopark　标有公园名称及简介的、设在公园适宜位置的碑刻。地质公园的重要标志，具有象征性、识别性、纪念性的意义。设计要体现公园的自然特质，以新颖的设计理念，简洁的方式以表达公园深刻的内涵。应有国家地质公园园徽、国家地质公园全称、批准机关（中华人民共和国国土资源部）、批准日期。若是世界地质公园主碑，

也相应有上述内容。

【地质公园副碑】 secondary tablet of geopark 地质公园若由多个园区组成时，在独立园区入口处设立的标志碑。

【地质公园解说词】 caption to geopark 导游人员在公园为游客讲解的实用性文本。讲解词分室内（博物馆）和室外（如旅游线路）两种。要求科学、文化内容丰富充实，语言生动风趣，通俗易懂。解说词可以先编基本解说词通稿，在此基础上，根据不同的游客群体改编为不同的版本。

【地质公园导游员】 guide of geopark 参照《导游人员管理条例》的规定，取得导游资格证书，并经专门地质知识培训，掌握地质公园科学内容，能在地质公园内提供向导、讲解、组织游客游览及相关服务的人员。

【解说牌维护与更新】 conservation and renovation of interpretation board 各类解说牌使用一定时间后，要组织专家、管理人员以及公众代表对公园内解说牌进行评估，根据评估结果，修改不适当的内容与表达方式，并及时更换已破损破旧的解说牌。

【地质公园画册】 album of geopark 以高质量的图片表达公园内具代表性、典型性、优美性的地质景观，及其他自然景观和特色文化的出版物。地质公园画册有别于一般风光画册，要求对各类景观必须有科学说明。

5.4 地质公园科普活动

【科学普及行动计划】 action plan for popular science education 地质公园主动向公众进行科普教育而制订的计划。向游客普及科学知识是地质公园三大任务之一，各地质公园必须主动开展科普活动。其内容包括：面向公园周边地区青少年学生的乡土教育、大专院校教学实习和面向游客三大类。要编列年度，近期及中远期计划，对近期(3年) 科普活动必须列出项目名称、活动内容、完成时间、负责单位和成员、以及预期成果。

【乡土教育科普活动】 local teaching and science activity 地质公园针对本园区周边内的学生推出的科普活动，旨在结合地质公园宣传家乡国土资源价值与意义。要与地方教育部门合作将公园科学文化内容编成乡土教材，列入教学计划。一般主题是爱护地球，爱护家乡一山一水的基本知识，通过活动让学生热爱乡土，激励学生学习地球科学知识，树立科学的自然观。

【面向青少年的专项科普活动】 specialized science activity for youngsters 以地质公园为基础开展适合青少年学生的专项活动。例如，在地质公园中开展"地学趣味知识问答"、"地球、公园、乡土知识竞赛"、"爱我家乡、爱我国土的作文大赛"等；在专家带领下的"地学知识之旅"、"学会看地形图"、"使用罗盘辨别方向" 等体验性科普活动；或"在公园找宝" 等寓玩于学的游戏活动；定期举办春秋科普游、夏令营、冬令营活动等，把地质公园办成名副其实的青少年科普园地。

【环境友好教育】 environment friendly education 对游客进行对环境友好理念的宣传活动。地质公园是一种独特的环境，可以借助地质公园的平台，宣传环境科学知识，推动爱护环境的友好教育。

【青少年地学夏(冬)令营】 summer(winter) geology camping for youngsters 以地质公园为基地的中小学生夏(冬)令营。在暑假或寒假组织青少年在公园内开展集体性、知识性、户外生存适应能力教育，集地学知识传播、素质教育、环境友好教育于一体的活动。地质公园要与教育部门及各类学会、团体联合在夏季或冬季举办此类活动。

【中国国家地质公园丛书】 Collection of National Geoparks in China 国土资源部《国家地质公园规划编制技术要求》规定编制出版的地质公园自助科学导游手册。该丛书以每个国家地质公园为一册，统一编号，统一编写要求，统一出版。到 2012 年 3 月止列入编号者共 221 册，32 卷(以省、市、自治区为单位)，已出版 9 册，并陆续出版中。该书铜板彩色印刷，内容深入浅出，图文并茂，阐述了各公园的地质地貌景观成因、发展演化的过程以及旅游服务的相关信息，方便游人使用，对自助游有良好的引导作用。

【科普音像出版物】 audio and video popular science publication 采用电子音像形式的科学普及出版物。通过动画等方式演绎各类地质景观成因和历史文化知识，具有科普教育的功能。

【科普图书出版物】 printed popular science publication 以园内景物为主题编制的面向游人的科普图书。发挥地质公园科普教育基地的作用，每处地质公园要求编制结合本公园的主题科普读物，也可同类主题的地质公园协同编制。

【全国科普教育基地】 National Popular Science Education Base 中国科协创建的一项科普教育工作。充分调动社会各方面科普工作的积极性，发挥社会科普资源的作用，面向公众开展科普教育活动，积极推进科普工作的社会化、群众化、经常化，为实施"科教兴国"战略和提高公众科学文化素质服务，中国科协于 1999 年开展了创建全国科普教育基地的工作。通过全国性学会、省级科协推荐，经有关专家评审，中国科协命名了全国科普教育基地，我国国家地质公园中有不少为全国科普教育基地。

【全国国土资源教育基地】 National Land and

Resources Education Base　由国土资源部推行的一项国土资源教育工作。为落实《中华人民共和国科学技术普及法》及《国土资源科学技术普及行动纲要(2004～2010年)》,加强国土资源科普能力的建设,国土资源部推行国土资源教育基地。其中一类为资源保护类国土资源科普基地,指具有室外国土资源科普资源和条件,达到本标准的地质公园、矿山公园等。

5.5　地质公园科学研究

【地质公园科学研究规划】　geopark scientific research planning　按国土资源部《国家地质公园规划编制技术要求》规定编制的专项规划。结合公园景观资源及管理、建设问题,编制近期研究项目及中远期的研究规划方案,落实研究经费、研究途径与预期成果,编制成果转化、出版、推广应用计划。新建立的地质公园要优先将本公园的地质地貌景观资源,其形成演化规律、美学特色及国内外对比研究,列入近期研究课题。科学研究成果是指导公园科学解说系统建立、地质遗产保护及开展科普教育活动的重要依据。每个公园日常必须有一个以上的研究项目在运行,作为考核要求。

【地质公园科学研究选题】　subject basis for geopark scientific research　对地质公园科学研究选题的要求和建议。地质公园的科研课题应紧密围绕资源、保护、科学解说、打造有科学含量的旅游产品、提高旅游效益、保障游客安全以及公园可持续发展等方面设立。公园内主要地质遗迹形成原因及在全球或全国范围内地质演化中的代表性、公园内主要地质地貌形成演化规律、美学特色、分类及评价准则、国内外对比研究等;公园内主要人文、生物景观资源研究;科学解说研究(包括解说员培训、地质博物馆、科普影视馆、解说碑牌、导游词编写、科学导游图的编制、科普音像读物编制等);地质遗迹和生态环境保护方法与措施;科学研究成果的转化;数字地质公园建设等。

【地质公园科学研究原则】　principle of geopark scientific research　对地质公园科学研究的原则要求和建议。以提高地质公园地质、人文、生物等景观资源研究水平,提高管理水平、政策水平,更好地实现地质公园"三大任务"(资源保护、普及科学文化知识、促进经济发展)为基本原则。

【地质公园科学研究经费保障】　ensuring fund for geopark scientific research　关于地质公园科学研究经费保障问题。保障科学经费是公园所在地政府申请地质公园时的承诺条件之一,除保证在门票收入中提取2%为研究基金外,地方和中央财政预算中还从保护地质遗迹出发给予支持。有些还可以申请国家或地方专项科学研究基金。

【地质公园科学研究成果的转化】　conversion of geopark scientific research production　将研究成果经过再创造转变为公园建设、管理工作实际利用的过程和产品。用于提高、改造公园科学解说系统,打造新的科普旅游路线和产品,改进地质遗迹保护方法和提高游人安全途径及转化为各类科普图书音像出版物等。

【地质公园科研及成果出版】　publishment of geopark scientific research production　对地质公园科研所获得的成果或经过再创作的科普论著以图书、报刊、音像、电子、网络方式公开出版发行(或网络传播)。

【地质公园科研成果交流】　exchange of geopark scientific research production　关于地质公园科研成果交流问题。对地质公园科研所取得的成果,通过开展学术会议、考察讨论、举办活动等方式,与地质公园同行或不同的研究团体、社会各界进行交流,以分享地质公园建设、管理的经验、理念等。目的是为提高地质公园的地质遗迹保护、科学规划、建设和发展服务,同时也促进了公园管理人才的成长和相关学科的发展。

【园区地质遗迹研究】　research of geoheritage of geopark　对园区内地质地貌的演化规律、典型性、代表性和美学特色研究。演化规律研究是对地质公园内地质遗迹的形成、发展、演化进程及模式进行研究,恢复其历史古地理环境,分析现状成因,预测未来发展趋势,作为今后对地质公园地质遗迹科学保护的依据;美学特色研究是从审美学角度出发,发掘其深层次的美学内涵,为游客提高审美指导。还要与国内外同类地质景观进行对比,以判定园区地质遗迹的价值、等级和重要程度。

【公园人文、生物资源研究】　humanistic and biological resources research within a geopark　对园区内的人文历史、文物古迹、民俗民情,动、植物种类、数量、分布、生态环境、分区形成演化历史、价值评定、保护方法等内容的研究。目的在于保护园区内的人文与生物资源,更加有效地传播人文历史知识和开展环境教育。

【地质公园经营管理问题研究】　geopark management research　为保证地质遗迹保护与公园管理经营等活动能顺利地执行所进行的研究。

【游客安全保障研究】　tourists safety research　为保障游客的安全而进行的研究。如园区的地质灾害、气象灾害、危险性景观点、设备安全等可能对游客人身造成伤害的安全问题都要列入研究内容,以便提出安全对策,确保游客安全。

5.6　地质公园信息化建设

【地质公园信息化建设】　geopark information construction　运用现代信息技术进行的地质公园建

设。如地质公园地质遗迹数据库、地质公园网站、地质公园演示系统、地质公园信息网络系统、地质公园监测系统、电子导游系统、控制中心等。通过信息化建设可以实现远程数据获取、数据检索查询、网络管理与服务等功能。地质公园信息化建设是建设和管理地质公园的基本要求,为提高地质公园主管部门的管理、决策和服务水平,实现公园可持续发展提供重要保障。

【地质公园信息中心】 geopark information center 地质公园信息化建设的协调和管理机构。它主要负责对园区内各种信息资源进行管理和协调,收集、分析、合成各个系统产生的信息和数据,以建立公园信息交流发布的平台,为各种信息系统和网站提供有价值的信息,满足公园不同信息系统所需的信息咨询服务。

【地质遗迹数据库】 geoheritage database 利用GIS技术建立的数字化地质遗迹管理平台。按地质遗迹数据库要求,将地质公园中所有地质遗迹的详尽资料(如名称、地点、出露面积、特征描述、图件、图片、等级等)数据输入网络,达到可以方便编辑、查询、整理、更新、分析以及结果输出等功能,以提高地质遗迹的管理效率,促进地质公园的数据共享。

【地质公园信息网络系统】 geopark information network system 参见【地质公园信息化建设】。

【地质公园演示系统】 geopark demonstration system 运用GIS现代信息科学技术,对地质公园的地质遗迹形成过程再现的演视教育系统。运用三维动画技术、摄制3D、4D影片。通过科普电影馆、博物馆,或利用公园网络向公众介绍典型地质遗迹形成、演化的知识。

【地质公园监测系统】 geopark monitoring system 指自动、远程监测公园景观资源、自然环境和游客安全的设施的总称。主要由地质遗迹保护监测系统、综合环境监测系统和游客管理监测系统三部分组成。在公园各个景点及重要地质遗迹位置安装监测仪器连接主控终端,加强对游客安全、地质遗迹损毁事件、地质灾害、火灾,以及可能对地质遗迹造成威胁的气象和环境变化的监测。

【信息自动服务台】 automatic information service desk 通过电子信息系统自动为游客提供服务信息的设置。是地质公园信息管理系统的子系统,是传播信息、交流信息、实现信息增值的服务平台。服务台将有价值的信息传递给游客,帮助游客解决吃、住、行、游、购等遇到的问题。

【电子导游系统】 E-guide system 用电子技术建立的导游设施。通过多媒体电子导游机等旅游讲解专用设备,将景物、景点、博物馆陈列、地质遗迹等的科学文化内涵以声图并茂的方式被游客自动接收,实现导游自助化和一对一导游服务。游人可以进行多语种选择,为外国游客的参观提供便利。

【地质公园网站】 geopark website 公园建立的与外界联系的网络系统。其功能是保证地质公园内部各种信息传输和资料交换的畅通,保证公园局域网与Internet广域网的安全连接,以便及时向国内外发布最新消息和更新公园的宣传内容,为游客提供相关的网络服务,促进和提高地质公园的宣传推广能力和知名度。

5.7 地质公园管理

【地质公园管理体制】 geopark management system 围绕地质公园的申报、评审、批准、建设而建立的管理体系。世界地质公园由联合国教科文组织生态地学部直接领导,下设UNESCO世界地质公园管理局管理日常工作;中国国家地质公园由国土资源部主管,地质环境司负责具体日常管理工作;省地质公园由省国土资源厅(局)主管;各地质公园设级别相应管理局、处负责日常工作,并对地质公园所在地的县或县级以上人民政府负责。

【地质公园管理机构】 geopark management agencies 参见【地质公园管理体制】。

【地质公园管理人才结构】 management personnel structure of geopark 地质公园管理层人员的结构配置。除行政管理人才外,还应配备规划、旅游、地学、生物、史地等专业人才。特别是公园地质专业(旅游地学)人才必须按国土资源部要求配置,世界地质公园为5~8名,国家地质公园为3~5名,在领导层中应有地质专业(旅游地学)人员。

【地质公园人才培训】 geopark personnel training 对从事地质公园管理人员的岗位专业培训。包括导游培训、管理人员培训、规划人员培训等。导游培训:地质公园导游人员上岗必须达到相应地质专业培训结业要求,具备一定外语能力,并通过国家导游资格认证。管理人员培训:对管理人员要结合工作实际,以培训班、研修班等形式进行地质公园管理知识、政策培训,以保障地质公园管理水平。规划人员培训:地质公园专业性强,以培训班、研修班等形式进行培训以保障地质公园规划水平。

【地质公园开园建设标准】 construction standards of geopark opening 单指2010年6月国土资源部颁布的《国家地质公园建设标准》。取得国家地质公园建设资格的公园,在三年内完成下列建设:①编制地质公园规划与地质遗迹保护规划(30分);②建立完善的地质公园解说与标识系统(40分),包括公园主、副碑、公园博物馆、公园科普电影馆(厅)、景点(景物)解说牌、引导标志、公园科学导游指南与导游图;③制订并开展地质公园科学研究与科普活动(15分);④建

立地质公园管理机构与信息化设施(15 分),包括机构设置、人员编制及地质公园数据库、监测系统、公园网站建设等。按照地质公园开园建设标准完成后,由公园所在地人民政府报请验收,国土资源部派专家验收通过,国土资源部批准,公园所在地人民政府负责举行地质公园揭碑开园仪式,作为地质公园正式向社会开放的标志。

【世界地质公园中评估】 revalidation assessment of global geoparks　指 UNESCO 每 4 年对世界地质公园进行的考核评估。UNESCO 专家组根据公园所提供的建设进展报告和地质公园评估表 B 表,逐项打分决定其是否继续成为世界地质公园网络中的一员,或给予黄牌警告。如果该地质公园 2 年内仍没有满足标准,它将从世界地质公园网络成员名单中除名。

【国家地质公园督察制度】 supervision and inspection system of National Geopark　对国家地质公园的一项督察管理制度。2008 年起,国土资源部建立了国家地质公园督察员队伍,确定了督察制度,对地质公园进行日常督察和专项督察。督察内容:①地质公园执行地质遗迹保护法律法规及有关规范的情况;②地质公园建设情况;③地质公园规划的编制、实施情况;④地质遗迹保护经费的使用情况;⑤协助调查地质遗迹遭到破坏和地质公园违规建设等事件;⑥向国土资源部提交督察报告;⑦监督检查涉及的其他职责。

第六篇　旅游地学类公园及世界遗产地

6.1　全球世界地质公园

【中国世界地质公园】 Global Geoparks of China　由联合国教科文组织批准建立的中国世界地质公园。中国的世界地质公园是2004年由联合国教科文组织批准开始建立的，截至2012年10月已被批准27处：2004年，黄山等8处为中国也是全球首批世界地质公园；2005年四川兴文等4处；2006年北京房山等6处；2008年四川自贡等2处；2009年内蒙古阿拉善等2处；2010年广西乐业-凤山等2处；2011年中国香港等2处。2012年中国三清山一处；2006年前申报名额不受限制，从2007年起每国每年只能申报2处。

【世界地质公园网络成员】 Members of Global Geoparks Network　联合国教科文组织批准的世界地质公园成员。从2004年起到2011年底截止，共先后分8批次，批准了27个国家的87处世界地质公园：2004年，第一批，中国黄山世界地质公园等21处；2005年，第二批，中国克什克腾世界地质公园等11处；2006年，第三批，中国泰山世界地质公园等13处；2007年，第四批，马来西亚兰卡威世界地质公园等7处；2008年，第五批，意大利阿达梅格布洛塔世界地质公园等5处；2009年，第六批，日本洞爷火山口世界地质公园等9处；2010年，第7批，韩国济州岛世界地质公园等13处；2011年，第八批，法国博日世界地质公园等8处。为了便于检索，兹按批准顺序编号如下。2012年，第九批，中国三清山世界地质公园等4处。

【001 中国黄山世界地质公园】 Mount Huangshan Global Geopark, China　位于安徽省黄山市境内，面积160.60km²。2004年2月13日，经联合国教科文组织批准为首批世界地质公园。包括温泉、玉屏、北海、云谷、松谷、钓桥、洋湖、浮溪、福固9个游览区。该地质公园以花岗岩地貌景观为主要特征，兼有形态不一的造型石、第四纪冰川遗迹、水体景观、珍稀动植物等典型的地质遗迹和丰富的生态资源。黄山以峰高峭拔、雄峻瑰奇而著称。千米以上的山峰有72座。其中三大主峰分别是：莲花峰海拔1864m，是黄山和华东第一高峰；光明顶海拔1840.4m；天都峰海拔1810m。黄山自中心部位向四周呈放射状展布着众多的“U”形谷和“V”形谷。山顶、山腰和山谷等处，广泛地分布有花岗岩尖峰、石柱。主要类型有穹状峰、锥状峰、脊状峰、柱状峰、箱状峰等。是“黄山-三清山式高山尖峰花岗岩地貌景观”的命名地之一。

【002 中国五大连池世界地质公园】 Wudalianchi Global Geopark, China　位于黑龙江省中北部，地处小兴安岭山地向松嫩平原的过渡地带，面积1060km²。2004年2月13日，经联合国教科文组织批准为首批世界地质公园。以特殊的含白榴石的碱性玄武岩火山地貌景观为特征。主要地质遗迹有：14座孤峰状火山、11座盾形火山和8座岩渣锥火山；在800多平方千米的熔岩台地上，河流、湖泊星罗棋布；多处天然冷矿泉出露地表，为重碳酸钙镁型矿泉水。公园拥有保存完整、分布集中、品类齐全的火山地质地貌。有石龙、石海、熔岩瀑布、熔岩暗道、熔岩钟乳、象鼻熔岩、翻花熔岩、喷气锥碟、火山砾和火山弹等微地貌景观。5个相连的如串珠般湖泊，是最新期（1820～1821年喷发）火山岩浆填塞了浩瀚的远古凹陷盆地湖乌德林池而形成，五大连池因此而得名。

【003 中国庐山世界地质公园】 Mount Lushan Global Geopark, China　位于江西省北部，耸峙于长江中下游平原的鄱阳湖畔，面积500km²。2004年2月13日，经联合国教科文组织批准为首批世界地质公园。该公园以第四纪冰川遗迹为主要特色，并具有完整的生态系统。迄今为止，在庐山共发现一百余处重要冰川地质遗迹，完整地记录了冰雪堆积、冰川形成、冰川运动、侵蚀岩体、搬运岩石、沉积泥砾的全过程，保存了中国东部古气候变化和地质特征的历史记录。分为山北和山南两个园区。山北园区包括牯岭、花径-大天池、含鄱口、五老峰-三叠泉、石门涧、东林和小天池-碧龙潭景区；山南园区包括观音桥-五乳峰、秀峰、归宗、桃花源和鄱阳湖水上景区。（注：对于中国东部第四纪冰川问题，学术界尚存争论，本词目是按向联合国教科文组织申报世界地质公园申报资料编写。）

【004 中国云台山世界地质公园】 Mount Yuntaishan Global Geopark, China　位于河南省焦作市北部的太行山南麓，面积556km²。2004年2月13日，经联合国教科文组织批准为首批世界地质公园。包括云台山、青龙峡、峰林峡、青天河和神农山5个园区。以发育于元古宙红色石英砂岩中的箱状谷，及发育于寒武奥陶系灰岩中的构造单面山体和断崖飞瀑、幽谷

清泉地貌景观为特征。园内群峡间列、峰谷交错、悬崖长墙、崖台梯叠的构造地貌景观，与深邃幽静的沟谷溪潭千姿百态的飞瀑流泉，以及形态各异的奇峰异石，形成了云台山独特完美的自然景观。

【005 中国嵩山世界地质公园】 Mount Songshan Global Geopark, China　位于河南省登封市，面积 $464km^2$。2004 年 2 月 13 日，经联合国教科文组织批准为首批世界地质公园。包括鞍坡山、五佛山、挡阳山、少林寺、三皇寨、峻极峰、纸坊湖、卢崖瀑布、五指岭、石淙河 10 个景区。主要地质遗迹类型为地质(含构造)剖面。在公园范围内，连续完整地出露 35 亿年以来太古宙、元古宙、古生代、中生代和新生代 5 个地质历史时期的地层，地层层序清楚，构造形迹典型，被地质界称为"五代同堂"。玉寨山、峻极峰、五指岭、尖山等高峰，多为石英岩组成，诸峰在 400m 标高上拔地而起，立壁千仞，险峻清秀，如无数石板竖立在一起，形成一种特殊的地貌。嵩山是我国五岳的中岳，人文景观众多，有十寺、五庙、五宫、三观、四庵、四洞、三坛及宝塔 270 余座，是历史上佛、儒、道三教荟萃之地，闻名遐迩的少林寺深藏于嵩山密林中。

【006 中国张家界世界地质公园】 Zhangjiajie Global Geopark, China　位于湖南省西北部，属中国西南地区云贵高原东北部与湘西北中低山区过渡地带，面积 $398km^2$。2004 年 2 月 13 日，经联合国教科文组织批准为首批世界地质公园。以发育于中上泥盆统石英砂岩地层中的、棱角平直的高大石柱林为主，以及方山、深切嶂谷、石墙、天生桥、崩塌洞穴等造型地貌景观为特征。是张家界地貌景观的命名地。其他尚有岩溶峡谷、岩溶洞穴、泉水瀑布、溪流、地层剖面、古生物化石等丰富多彩的地质遗迹。公园内有 3000 多座石柱，其中高度超过 200m 的有 1000 多座，金鞭岩高达 350m，形态各异，是世界上极为罕见的砂岩石柱林地貌景观。经初步研究，张家界地貌景观主要是在中晚更新世形成。张家界地区属大地构造稳定的陆地台块，以升降运动为主，褶皱运动不强烈。稳固的地壳基础，是几千座石英砂岩石柱长年挺立不崩塌的真正奥秘。

【007 中国丹霞山世界地质公园】 Mount Danxiashan Global Geopark, China　位于广东省韶关市东北部仁化县丹霞山地区，是丹霞地貌的命名地，面积 $292km^2$。2004 年 2 月 13 日，经联合国教科文组织批准为首批世界地质公园。以发育于白垩系红色砂砾岩地层中的赤壁丹崖及方山、浑圆形石柱、峡谷、嶂谷、壁龛状洞穴地貌景观为特色。构成丹霞地貌的物质基础是形成于距今约 7000～9000 万年前的晚白垩世的红色河湖相砂砾岩，之后受地球构造运动的影响，产生许多断层和节理，在距今约 2300 万年前开始的喜马拉雅运动使得本区迅速抬升，在漫长的岁月中，经流水侵蚀、重力崩塌和溶蚀作用下形成了多姿多彩的丹霞地貌景观。

【008 中国石林世界地质公园】 Shilin Global Geopark, China　位于云南红土高原，是著名的喀斯特石林地貌景观区，面积 $350km^2$。2004 年 2 月 13 日，经联合国教科文组织批准为首批世界地质公园。公园由大石林景区、乃古石林景区、长湖景区、大叠水景区组成。石林发育于二叠系石灰岩中，呈剑状、柱状、蘑菇状、塔状的石林成簇成片分布于山坡、沟谷和洼地之中，是二叠系灰岩构成石林地貌景观的典型代表，具有世界意义。公园内还发育有石牙、溶丘、洼地、溶蚀湖、漏斗、溶洞、暗河、天生桥及瀑布等，是世界上类型最丰富、集科学性和美学性为一体的喀斯特地貌景观区。

【009 爱尔兰科佩海岸地质公园】 Copper Coast Geopark-Republic of Ireland　位于爱尔兰东南海岸。公园 2004 年入选世界地质公园网络成员。公园内有出露于峭壁上的黑色页岩；同时该区曾发生过两次重大火山喷发，随着时间的流逝，火山被来自海洋生物碎屑物质所覆盖；这里的海洋还为人们提供了富含化石的石灰岩。另外，在海岸周围散布着上几个世纪人类居住的遗迹，包括新石器时代的墓石碑坊、铜器时代的墓穴、凯尔特人的防御要塞、基督以前的碑铭以及中世纪遗迹。

【010 英国大理石拱形洞-奎拉山脉地质公园】 Marble Arch Caves & Cuilcagh Mountain Park-Northern Ireland-UK　位于英国北爱尔兰弗马纳郡境内。公园 2004 年入选世界地质公园网络成员。公园内奎拉山脉石灰岩斜坡下部发育着一个巨大的洞穴体系，其中的大理石拱形洞是英国和爱尔兰最享有盛誉的洞穴之一。在奎拉山脉顶部，页岩和砂岩形成了宽广的滩地，在那里降雨聚集为不连续的溪流与河流，遇到石灰岩下渗后形成洞穴。此外，砂岩、页岩和石灰岩之间的岩性差异造就了奎拉山脉明显不同的植被、地形和水文。通过实施可持续发展与自然景观保护相结合的政策以提供高质量的地质旅游，已经取得了显著的成就。

【011 奥地利艾森武尔瑾地质公园】 Nature Park Eisenwurzen-Austria　位于奥地利西南部，面积 $586km^2$。2004 年入选世界地质公园网络成员。公园位于奥地利施蒂利亚州，地质意义上隶属石灰质阿尔卑斯山的北部，其岩体基本由灰岩和白云岩组成，沉积时段从二叠纪至现代，超过 2.5 亿年。它们在阿尔卑斯运动期间经受过断裂、褶皱和抬升地质作用。大冰期的冰河和江河在塑造这些山体独一无二的景观方面发挥了最后的影响。地质上特别重要的遗迹有：三叠纪安尼西期的标准剖面以及迦姆斯地区白垩/古近纪的岩体。奥地利艾森武尔瑾世界地质公园是反

映地球变化的窗口，是体现人与自然和谐发展的乐园。

【012 德国特拉维塔地质公园】 Nature Park Terra Vita-Germany 位于德国西北部，面积 1220km²。2004 年入选世界地质公园网络成员。从地质角度，该公园可分为两个区，北部称作"Ankum-Bippener 冰山"，南部是山地地貌，底部由块状岩石组成，有些地方被冰期沉积物所覆盖。按照地质学的观点，公园南部属于德国山地地貌的一部分。作为楔形山体隆起，这一杂岩体将南部的"明斯特兰盆地"与西北部低地隔离开。它是在某些深成作用期间发生烟煤变成无烟煤的。该区以三叠纪岩石露头为特征，最常见的是晚三叠世黏土岩和中三叠世坚硬石灰岩。其出露地层的边缘往往穿切冰期沉积物（主要是冰碛物或黄土），形成典型的当地单面山景观。碳酸盐岩（特别是白云岩）是二叠纪的特征，石炭纪岩石则由砂岩、砾岩、叶状黏土岩甚至无烟煤组成。

【013 德国贝尔吉施-奥登瓦尔德山地质公园】 Bergstrasse-Odenwald Geopark-Germany 位于德国西南部，面积约 2300km²。2004 年入选世界地质公园网络成员。园区内有一套记载欧洲中部地区大约 5 亿年前重大全球性历史事件的独特地层。莱茵、美因河谷和莱卡之间的地区不仅出露大量的各种岩浆岩和沉积岩，还留下了两次全球地质构造的遗迹。第一次是华力西造山运动形成的岩浆弧-大陆碰撞的先期峡谷，第二次是莱茵河地堑的形成，代表了阿尔卑斯造山运动期间欧洲大陆分裂的最初阶段，这在欧洲中部地区是独一无二的。通过研究各个阶段形成的典型岩石地层和地貌特征，可以得到全面性了解。

【014 德国埃菲尔山脉地质公园】 Vulkaneifel Geopark-Germany 位于德国西北部的北部低地与西北部丘陵区之间的过渡带上，面积 1220km²。2004 年入选世界地质公园网络成员。公园地质遗迹特点：埃菲尔高地显示出地形平缓的丘陵景观，"V"字形山谷（有的是深谷）切入古老的泥盆纪沉积物。目前已知有 350 个火山喷发中心，该景观主要是由它们塑造而成，由此得名"Vulkaneifel"。以其火口湖火山活动而著称。其中几个火山以其具有上地幔团块和堆积团块而著称。该公园是世界上典型的火口湖区。经过科学研究已揭示出 74 个火口湖。其中 9 个火口湖仍然充满了水。其他火口湖含有泥沼，它们已干涸或被剥蚀出其残留部分。给人印象最深的是 3 个 Duaner 火口湖，它们相靠在一条古老喷发裂隙上，但其湖水位各有不同。位于 Gillenfeld 村附近的 Pulver 火口湖呈圆形，具有完整的火山口，火口湖直径 1km，最大水深 72m。

【015 法国普罗旺斯高地地质公园】 Reserve Géologique de Haute Provence-France 位于法国东南部上普罗旺斯阿尔卑斯山脉和瓦尔省，高程为 400～2960m 的高地，面积 2300km²。2004 年入选世界地质公园网络成员。该区以农业活动（特别是养羊，在景观保护方面发挥了重要作用）和旅游业为主。旅游重点是休闲、自然风景和人文景观，该区的 3 条幽静的小径，将浑然不同的场景连接起来。游客既可专注于化石、构造或沉积露头，也可从历史、景观和植被中享受乐趣。因此，该地质遗迹绝非是孤立的，相反游客可在辗转途中通过所见所闻增长知识。与这 3 条小径相连的博物馆有：Musee-Promenade（Digne-les-Bains）、化石博物馆（Castellane）和地质博物馆（巴勒）。

【016 法国吕贝龙地质公园】 Park Naturel Régional du Luberon-France 位于法国南部的普罗旺斯地区，面积约 1840km²。2004 年入选世界地质公园网络成员。公园地质遗迹特点：具有悬崖和沟壑的褐色山丘（颜色从暗红色到金黄色）是最显著的景观之一，2002 年开始对此加以保护。Apt 镇周围的灰色泥灰岩山丘是另一个非同寻常的景观。它是由 Alcide d'Orbigny 于 1840 年创作的阿普特舞台剧的组成部分。奥珀德特和维罗科尔峡谷等绝妙的自然场所丰富了该地区的景观多样性。矿产资源（赭石、褐煤、黏土和石灰岩等）的开采使该地区更具特色，这可从见到的一些采石场和工厂等加以证实。

【017 西班牙马埃斯特地质公园】 Maestrazgo Cultural Park-Spain 位于距阿利亚加 7km 范围内，公园面积 2700km²。2004 年入选世界地质公园网络成员。该地质公园不仅是一个美丽的自然风景区，还是一个探索中生代和古近纪-新近纪 Iberian 板块演化的独特的野外实验室。一些壮观的地层与构造及其令人难忘的地貌对于科学和教育活动来说具有非常高的价值。另外，公园还是一个重要的古生物遗迹地，该场所是由 Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel 研究和挖掘的。特鲁埃尔市的一个大型博物馆以及特鲁埃尔省各地的小型展览中心网络都位于马埃斯特境内。第一个中心位于加尔韦小村庄，可以看到重要的恐龙化石，包括一个绝妙的展览，一些恐龙脚印场所，以及最具代表性的原大恐龙样本重现。第二个中心将在卡斯特略特附近修建，这里是几年前发现白垩纪石化木的场所。

【018 希腊莱斯沃斯石化森林地质公园】 Petrified Forest of Lesvos-Greece 位于爱琴海东北部，面积 1630km²。2004 年入选世界地质公园网络成员。莱斯沃斯是希腊最大的岛屿之一，形状似树叶。该岛土地肥沃，植被种类繁多，有银白色橄榄树、暗绿色松树、灰绿色橡树和独有的野花。在该岛的西海岸，火山岩与碧蓝的爱琴海汇合在一起，重重海浪缓慢剥露出远古植物的石化残留物。让人们借此机会了解一

下2000万年前爱琴海北部火山喷发期间在一片“火海”中消失的另一个传说中的大西洋。

【019 希腊普西罗芮特地质公园】 Psiloritis Natural Park-Greece　位于希腊爱琴海南部美丽的克利特岛，面积1159km²。2004年入选世界地质公园网络成员。公园由普西罗芮特山和位于克利特岛的北海岸带构成。普西罗芮特是克利特岛上最高的山，从地中海海底至山顶有5000m。园区内，克利特的推覆岩柱和岛上大多数岩石类型出露完好。公园内发育了各种各样的地质构造和景观，既有小规模的，也有区域性的。气势宏伟的大断层、分散于各处的化石产出点、洞穴、极具地方特色的峡谷和高原、奇特的褶皱群，以及迷人的地貌结构、孕育了数千年的文化传统和风俗。

【020 意大利马东尼地质公园】 Madonie Natural Park-Italy　位于意大利西西里岛上，面积400km²。2004年入选世界地质公园网络成员。马东尼地质公园是蔚蓝色大海中的一个伊甸园，在这里有特殊的地质遗迹（雄伟壮观、烟雾缭绕的美丽火山）和考古遗迹、神奇的景观以及野生动植物保护区。公园内所有这一切都始于2亿年前，相当于目前撒丁岛上的海盆中沉积物的形成。后来，在大约1.5亿年的时期内，由于海盆内升降的差异，使海盆开始变得千姿百态。此后，形成了陆源沉积物、蒸发沉积物和碳酸盐沉积物，其上覆盖着钻石般的珊瑚礁和盐类。

【021 英国北奔宁山地质公园】 North Pennines AONB Geopark-UK　位于英格兰北部的丘陵地区，面积约2000km²。2004年入选世界地质公园网络成员。该公园包括坎布里亚郡、达拉谟郡和诺森伯兰郡。该地区地质特征具有全球意义，并且包括贱金属矿床的典型例子。北奔宁山是在大阿尔斯通地块抬升时形成的，这一作用形成了一些大断层，有西部的伊甸园悬崖和北部的泰恩裂隙，进入丘陵地区，河谷的网状系统受到切割，形成了从艾伦河下游陡峭的树木丛生的峡谷到蒂斯河谷至更加开阔的各种溪谷景观。

【022 中国克什克腾世界地质公园】 Hexigten Global Geopark, China　位于内蒙古自治区克什克腾旗境内，面积1343km²。2005年2月11日经联合国教科文组织批准为第二批世界地质公园。由达里诺尔园区、青园区、阿斯哈图园区、浑善达克园区、西拉木伦园区、热水塘园区和黄岗梁园区、平顶山园区、乌兰布统园区9个园区组成。以古生代花岗岩形成的石柱林状地貌景观为特色，是“克旗型-石柱群花岗岩地貌景观”的最早发现地与命名地。其他地质景观尚有第四纪冰川遗迹、花岗岩岩臼、槽台构造分界线、高原湖泊、火山地貌、沙漠、草原、温泉及高原湿地等。达里诺尔湖位于西拉木伦河深大断裂带上，是在断陷基础上，又受玄武岩岩流堰塞而形成的内陆湖泊。达里诺尔火山群位于达里湖西北侧，分布多个火山锥，类型多样，保存完整，是中国东部火山地貌的典型地区之一。平顶山园区有第四纪冰斗群。

【023 中国雁荡山世界地质公园】 Mount Yandangshan Global Geopark, China　位于浙江省温州乐清市境内，部分位于永嘉县及温岭市，面积294km²。2005年2月11日经联合国教科文组织批准为第二批世界地质公园。3个园区：主园区包括灵峰、三折瀑、灵岩、大龙湫、雁湖西石梁洞、显胜门、仙桥—龙湖、羊角洞等景区；东园区包括方山、长屿硐天；西园区为楠溪江。雁荡山是亚洲大陆边缘巨型火山（岩）带中白垩纪火山的典型代表，记录了距今1.28亿~1.08亿年前一座复活型破火山演化的历史，记录了火山爆发、塌陷、复活隆起的完整地质演化过程，是一座具有世界意义的典型的白垩纪流纹质古火山——破火山，为人类留下了研究中生代破火山的一部永久性遗迹和文献。由于处在古火山频繁活动的地带，雁荡山山体呈现出独具特色的峰、柱、嶂、洞、壁等奇岩怪石，是一座火山岩造型地貌博物馆。

【024 中国泰宁世界地质公园】 Taining Global Geopark, China　位于福建省西北部的泰宁县，面积492.5km²。2005年2月11日经联合国教科文组织批准为第二批世界地质公园。由石网、大金湖、八仙崖、金铙山4个园区和泰宁古城游览区组成，是一个以丹霞地貌为主体，兼有花岗岩、火山岩、构造地质地貌等多种地质遗迹，自然生态良好、人文景观丰富的综合性地质公园。由80多处线谷（一线天）、150余处巷谷、240多条峡谷构成峡谷群，以其峡谷深切、丹崖高耸、洞穴众多、生态天然为特色。

【025 中国兴文世界地质公园】 Xinwen Global Geopark, China　位于四川省宜宾市，地处四川盆地南部与云贵高原过渡带，面积130.51km²。2005年2月11日经联合国教科文组织批准为第二批世界地质公园。由4个园区组成，分别为小岩湾园区、僰王山园区、太安石林园区和凌霄城园区。特殊的地理位置、地质构造环境和气候环境条件形成了兴文式岩溶地貌，是国内最早的天坑研究和命名地，也是“太安式石林地貌景观”（由中奥陶统龟裂灰岩为成景母岩）最先发现地与命名地。园内保存了距今约4.9亿~2.5亿年前各时代的碳酸盐岩或含碳酸盐岩地层，地层中含有极其丰富的海相古生物化石和沉积相标志。公园内各类地质遗迹与独特的僰族历史文化及丰富多彩的苗族文化，共同构成了一幅完美的自然山水画卷。

【026 德国斯瓦卞阿尔比地质公园】 Geopark Swabian Albs-Germany　位于瑞士和弗兰哥尼阶侏罗系之间山脉的中部，面积17600km²。2005年入选世界地质公园网络成员。公园地质遗迹特点：斯瓦比亚

阿尔比有全球意义的阿连阶河普林斯巴阶地层剖面、霍尔茨马登，德特恩豪森布劳特夫和努斯普林根化石产地、两个陨石坑以及分布有350多个火山口的“斯瓦比亚火山”，该地区还有考古价值很高的最古老的雕塑艺术品以及起源于这里的人类制作的最古老乐器之一。此外，公园内有形态各异的岩溶地貌，如落水洞、含化石的礁石、岩溶泉（如著名的白垩系“布劳特夫”泉，其流量从290L/s变化到25750L/s）、岩溶洞穴（在德国洞穴密度最大），以及一些奇特的地质现象，如布廷戈大理石、含有动植物化石的石灰华。“斯瓦比亚阿尔比的水之争”更是引人入胜。在这里，可以见到欧洲的分水岭，即经莱茵河流入北海的水与经多瑙河流入黑海的水之间的界线。

【027 德国布朗斯韦尔地质公园】 Geopark Harz Braunschweiger Land Ostfalen-Germany　位于德国北部，环绕哈尔茨山脉，面积11.5km^2。2005年入选世界地质公园网络成员。布朗斯韦尔地质公园的座右铭是：“地球历史是工业社会发展的基石”。在哈尔茨山脉北部边缘，古生代基底作为正向断层叠置在陡峭的、甚至是反转的中生代层状岩石的前缘上。沿着许多逆冲断层的绝好露头，可以非常清楚地看到地质沉积历史。因此，戈斯拉尔与哈尔茨堡之间的地区被称为“典型的地质区域”，并将其作为整个地质公园的座右铭。此外，哈尔茨地区还有一些早期人类历史发现的重要场所，如史前格拉夫葡萄酒和著名的挖掘地点（来自扎耳茨吉特的穴居人和独角兽洞穴，以及舍宁根长矛——最早的人类狩猎武器）。

【028 捷克共和国波西米亚天堂地质公园】 Bohemian Paradise Geopark-Czech Republic　位于布拉格东北近100km处，面积700km^2。2005年入选世界地质公园网络成员。公园地质特征属于与捷克白垩纪的石灰岩矿的喀斯特系统之一。伊泽拉河在流经赛米利和图尔诺夫两个城镇的时候形成了一个风景优美的山谷。峡谷旁森林茂密，地质特征显著，独特的岩石矗立两旁，因为这些卓著的景观，这里被设立为自然保护区。Loucsky水域过去有9个池塘，现存的3个池塘Cihlak，Krizak，Nohavice形成了最北部的池塘系统。Podtrosecka Udoli［特罗斯基（Trosky）下的山谷］Classic Geologic Square Uile是一处不同寻常的迷人风景区。早在16世纪，人们在这里建立了一个从山谷漫滩和沼泽引流的池塘系统以发展这一地区的经济，而今天，这里形成了一个非同寻常的风景区和自然景观。独特的峡谷山谷包围在砂岩峭壁之间，这些砂岩悬崖亦矗立在那些池塘的岸边。

【029 罗马尼亚哈采格恐龙地质公园】 Hateg Country Dinosaur Geopark-Rumania
位于罗马尼亚中部，面积1.02392km^2。2005年入选世界地质公园网络成员。该地质公园不仅有着非常独特的景观（如在2000多米高的山顶上分布着无数冰湖，还有深深的峡谷、洞穴、高山森林、草地、果园和农田），而且还保存着从旧石器时代到古罗马时期以及从中世纪到现代的人类历史遗迹。在众多历史遗迹中，有古老的古罗马帝国达契亚省首府遗迹、各式各样的中世纪教堂与堡垒、近代城堡遗迹，还有贵族官邸，都给人留下了深刻的印象。

【030 意大利贝瓜帕尔科地质公园】 Parco del Beigua-Italy　位于意大利西北部的利古里亚地区，面积390km^2。2005年入选世界地质公园网络成员。公园共包括10个市政区，其中包括了贝瓜帕尔科区域自然公园的全部地区。从科学、美学和教育方面来说，贝瓜帕尔科地质公园是利古里亚地区最引人注目的地区。该地区对于意大利地质历史重建，特别是认识阿尔卑斯山脉演化及其与亚平宁山脉之间的联系具有极其重要的作用。

【031 英国苏格兰西北高地地质公园】 North West Highlands-Scotland-UK　位于苏格兰遥远的西北部，面积2000km^2。2005年入选世界地质公园网络成员。该公园拥有许多英国最美丽的山地景观和海岸景观，还有大量经典的地质区。这里丰富的自然遗迹在两个国家自然保护区、54个地质保护考察点、26个特殊科学重要性地质点、17个特殊保护区和11个特殊保育区等许多指定区域都得到了认可。古老文化从铁器时代的防御塔和挪威人的住所遗迹到苏格兰岛贵族的相关城堡及房屋，苏格兰西北高地地质公园里还有不少历史与考古遗址。

【032 英国威尔士大森林地质公园】 Forest Fawr Geopark-Wales-UK　位于南威尔士的布雷肯比肯斯国家公园，面积763km^2。2005年入选世界地质公园网络成员。威尔士大森林地质公园建于2005年10月，是英国第一个地质公园。公园面积辖Carreg Cennen城堡、Craig-y-nos国家公园、The National Showcaves Centre for Wales、布莱克山、Peny Fan、Brecom山铁路和国家公园水库。主要地质遗迹包括古海洋、造山运动证据以及最后一次冰河时期的海平面和气候变化证据，还有瀑布、岩洞以及峻峰。园内保留着2Ma～12000a冰河时代留下的痕迹。该区人类很早就开始使用石器。工业革命时期人们使用石灰石制造化肥和改进熔铁方法。

【033 中国泰山世界地质公园】 Mount Taishan Global Geopark，China　位于山东省中部的泰安市，面积158km^2。2006年9月18日经联合国教科文组织批准为第三批世界地质公园。分为泰山核心园区和外围园区。核心园区包括红门、中天门、南天门、后石坞和桃花峪5个地质遗迹景区；外围园区包括莲花山、徂徕山和陶山3个地质遗迹景区。泰山地处中国东部大陆边缘构造活动带的西部，位于华北地台鲁西地

块鲁中隆断区内,是华北地台的一个次级构造单元。泰山丰富的地质遗迹资源,对于岩石学、地层学与古生物学、沉积学、构造学、地貌学以及地球历史等地质科学具有重要的研究价值,这里已成为当前国际地学早前寒武纪、新构造运动地质研究前缘热点和焦点的经典地区。其中,泰山岩群是华北地区最古老的地层,记录了自太古宙以来近30亿年漫长而复杂的演化历史。同时,泰山历史悠久,是中华民族求实进取精神的象征,泰山历史文化是整个中华民族历史文化的缩影。

【034 中国王屋山-黛眉山世界地质公园】 Mount Wangwushan-Mount Daimeishan Global Geopark, China　位于河南省济源市西部和新安县北部,面积986km^2。2006年9月18日经联合国教科文组织批准为第三批世界地质公园。分为王屋山、小浪底两个园区,包括天坛山、小浪底、五龙口、黄河三峡、小沟背5个景区,是一座以典型地质剖面、地质地貌景观为主,生态和人文景观相互辉映为特色的综合型地质公园。地质遗迹重要性主要表现在:①由王屋山地、黄河谷地、黛眉山地3个地貌单元组成,构成山河一体的壮丽景观;②太古宇、元古宇、古生界、中生界和新生界地层云集于此,是多个层型剖面的命名地;③发生在前寒武纪的中条运动和王屋山运动等地质事件有助于追溯整个华北陆块乃至全球地质演化史;④中生代时期形成的济源盆地是鄂尔多斯盆地的组成部分,各类湖相沉积齐全,古生物化石丰富,遗迹化石研究具世界领先水平;⑤新生代发生在八里峡—三门峡的黄河贯通事件,对黄河形成及人类发展具有重要意义。

【035 中国伏牛山世界地质公园】 Mount Funiushan Global Geopark, China　位于中国中央造山系东段、河南省伏牛山脉的腹地,属大陆造山带型综合性地质科学公园,面积1340.93km^2。2006年9月18日经联合国教科文组织批准为第三批世界地质公园。地貌景观表现出与造山运动的亲缘关系,尤其是"锯齿岭"地貌、"岩盘山"地貌、"五行山"景观和"卸荷裂解"景观、"石柱峰丛"景观等,体现了造山带花岗岩地貌类型的多样性。"塑性流变"景观体现了造山带的岩溶地质面貌和异质性特征。水文景观表现为先成河与后置河交织、河源湖与准平原伴生、瀑布群组叠挂、跌水与瓯穴毗邻,展示了新构造运动节律和河流地貌作用的继承性特征。在恐龙蛋化石群保护区,发现白垩纪恐龙蛋化石8科12属36种,其中西峡长圆柱蛋为世界罕见,戈壁棱柱蛋为稀世珍品。

【036 中国雷琼世界地质公园】 China Leiqiong Global Geopark　位于琼州海峡两翼,由海南省海口园区、广东省湛江园区组成,面积379km^2。2006年9月18日经联合国教科文组织批准为第三批世界地质公园。海口园区内共有101座火山,火山类型几乎涵盖了玄武质岩浆爆发与蒸汽岩浆爆发的所有类型:熔岩锥、碎屑锥、混合锥、玛珥火山。数量大、类型多、保存完整,为我国第四纪火山带所罕见。湛江园区的湖光岩、田洋、青桐洋,海口园区的双池岭、杨花岭均为典型的玛珥火山。湖光岩是中国玛珥湖研究的起始地,是中德科学家合作研究的基地。公园属地海口市、湛江市均为国家历史文化名城,人类活动与火山(玄武岩)和谐共存的火山文化构成公园独特而浓厚的文化底蕴。

【037 中国房山世界地质公园】 Fangshan Global Geopark, China　位于北京市西南约50km,地跨北京市房山区和河北省保定市涞水县、涞源县,面积953.95km^2。2006年9月18日经联合国教科文组织批准为第三批世界地质公园。包括8大园区,即周口店北京人遗址科普区、石花洞溶洞群观光区、十渡岩溶峡谷综合旅游区、上方山-云居寺宗教文化游览区、圣莲山观光体验区、百花山-白草畔生态旅游区、涞水县野三坡综合旅游区、白石山拒马源峰丛瀑布旅游区。地质公园具有5大特点:一是周口店北京人遗址是研究人类发展进化的重要场所;二是陆内造山带形成的遗迹展示地球在中生代时期激烈的构造岩浆活动历程;三是地表岩溶地貌与地下岩溶景观是中国北方的地下岩溶殿堂和岩溶地貌的典型代表;四是中国地质工作的摇篮,地学精英荟萃之地;五是拥有悠久古建与丰厚人文积淀。

【038 中国镜泊湖世界地质公园】 Jingbohu Global Geopark, China　位于黑龙江省东南部宁安市境内,牡丹江中上游,面积1400km^2。2006年9月18日经联合国教科文组织批准为第三批世界地质公园。包括7个地质遗迹景区和古渤海国景区、骑驭探险景区共9个景区。在距今12000年到5140年前曾有多次火山喷溢活动,熔岩浆堵塞了牡丹江古江道,形成了世界第一大火山熔岩堰塞湖——镜泊湖。留下了典型、稀有、系统、完整的火山地质遗迹景观和风光旖旎的水体景观以及峡谷湿地等自然地质景观。主要地质遗迹包括:①火山地质遗迹:火山口、熔岩流、熔岩隧道、火山碎屑物、火山岩等;②水体景观地质遗迹:镜泊湖、吊水楼瀑布、小北湖、钻心湖、鸳鸯池、紫菱湖等;③花岗岩类地质遗迹:道士山、珍珠门、小孤山、大孤山、城墙砬子、白石砬子、鹿苑岛、毛公山、花岗岩峡谷(镜泊峡谷)等。

【039 伊朗格什姆岛地质公园】 Qeshm Geopark, Iran　位于伊朗格什姆岛的西部,面积320km^2。2006年入选世界地质公园网络成员。格什姆岛地质公园是世界上最大的岩盐洞之一,全长6000m,景观独特。公园在开展多种科学(尤其是地质学、动物学、植物学和考古学)研究方面具有很多优势。岛形狭长,与大陆海岸平行伸展,中隔胡兰海峡。海岸线曲折,除西

北部边缘的沙质海滩和淤泥滩外，一般都是岩岸。最高海拔406m。气候干燥，岛上土地贫瘠，生长谷物、蔬菜、甜瓜和椰枣。此外，葡萄牙古城堡、清真寺、瑟也德·莫扎法神祠、毕必·玛丽安神祠、各种池塘和红树林点缀在格什姆岛的旅游景点间。（注：2012年评估时被取消世界地质公园资格）

【040 挪威赫阿地质公园】 Gea-Norvegica Geopark, Norway　位于挪威的东南部，面积3010km²。2006年入选世界地质公园网络成员。该地质公园的特色是拥有异常丰富的地质多样性。在很长时间跨度的地质演化过程中，通过截然不同的地质环境中发生的大量地质过程形成了种类繁多的岩石类型和地质沉积。在公园相对狭小的范围内出现了年龄和起源模式差异很大的地质岩层。而且该地质公园的地质历史是地球历史的三分之一长。此外，赫阿地质公园的岩石记录了2个万古、5个地质代和11个地质时期发生的地质事件和地质过程。这里，最古老的岩石形成于15亿多年前。

【041 葡萄牙纳图特乔地质公园】 Naturtejo Geopark, Portugal　位于葡萄牙内陆的中心，面积4617km²。2006年入选世界地质公园网络成员。盆哈-加西亚化石足迹公园、珀特斯-多罗岛与莫劳谷山峡、科恩霍尔-多阿勒罗罗马金矿、加盾哈山的花岗岩地貌和蒙桑多镇的花岗岩地貌等具有国家与国际关联性的地质遗迹，构成了纳图特乔地质公园杰出的地貌、地质、古生物和采矿遗迹。纳图特乔地质公园开设了一个由260多千米短步道和长步道组成的徒步旅行网络，邀请游客在游览观光的同时发现纳图特乔地质公园的地质多样性和文化。游客还可以在塔霍河和泽泽乐乘坐游船或划爱斯基摩划子开始他们的地质旅游。不大喜欢冒险的游客可以选择乘坐小型巴士巡游地质遗迹。游客还可以通过纳图特乔地质公园的博物馆网络了解考古遗迹，熟悉当地的文化。在片岩村的片岩商店游客还可以购买到片岩和地方特产。对游客而言，在地质餐馆和地质商店体验找到过去气息的新方法是一种不错享受。

【042 西班牙索夫拉韦地质公园】 Sobrarbe Geopark, Spain　位于西班牙阿拉贡，比利牛斯山脉南麓的中心地带，面积2202km²。2006年入选世界地质公园网络成员。该地质公园的主要地质遗迹：古老的金属矿采矿活动位于该地区北部的古生代山脉，那里曾经于第四纪期间发生过冰川活动；往南，更年轻的中生代至古近纪-新近纪岩石单元形成了构成Ordesa和Monte Perdido国家公园的山脉；由于地下水循环系统的作用，区域内发育了最适于观光的欧洲喀斯特系统；最南端区域包含了始新世至渐新世的沉积岩，通过清楚的露头，研究始新世前陆盆地中构造冲量与沉积作用的关系，可以对比利牛斯山进行很好的再造；同时在这些岩石中的化石种类繁多，从货币虫到盐水鳄鱼都有发现。此外，地质公园已经开辟了一条线路，通过这条线路（制作了解说册和解说牌），游客可以了解本区内的基本地质特征。另外还设立了5条自行车游览线路，沿途可以了解一些令人关注的地质现象。

【043 西班牙苏伯提卡斯地质公园】 Subeticas Geopark, Spain　面积320km²。2006年入选世界地质公园网络成员。苏伯提卡斯地质公园的景观与地质概况紧密相关；山脊由硬石灰岩组成；柔软的黏土质、碳酸盐岩等岩屑沉积中形成了一条条峡谷。大约2亿～2500万年前，从侏罗纪到古近纪-新近纪，不同地质年代的岩石在此沉积。苏伯提卡斯地质公园的岩石中蕴藏着丰富的化石，尤其是以中生代菊石（菊石是一种灭绝了的海洋软体动物种群）最为有名。因此，该公园成为世界上最重要的菊石化石群研究地之一，还是研究贝蒂卡山系形成史的重要地区。站在“皮卡丘德卡布拉”山峰上可以看到组成安达卢西亚的3个大地质领地：莫雷纳山系、瓜达尔基维尔盆地和贝蒂卡山系。此外，该地质公园还有具教育与科学价值的喀斯特景观以及丰富的动植物资源。

【044 西班牙卡沃-德加塔地质公园】 Cabo de Gata Natural Park, Spain　位于Costa-Blanca海岸带，面积500km²。2006年入选世界地质公园网络成员。该地质公园属于半干旱地区，土壤贫瘠，却有着丰富的植物物种，位居欧洲植物物种最多样化和最特殊的地区之列。这里有上千种本土植物物种，其中有数百种植物体积小而且生命周期短（几天或者几个月）。至于动物物种，这里有备受关注的海洋鸟类、草原鸟类和盐沼泽地鸟类群落。在卡沃-德加塔地质公园参加生态潜水活动是最令人难忘的体验，因为沿海的水是地中海地区最干净、最清澈的。另外，在该地质公园里有一块大洋洲波喜荡草（*Posidonia oceanica*）组成的广阔草原；海胆、海星、海绵、软体动物和许多鱼类都可以在波喜荡草的绿叶中找到它们的避难所、食物以及理想的繁殖地。

【045 巴西阿拉里皮地质公园】 Araripe Geopark, Brazil　位于巴西塞阿拉州的南部，面积5000km²。2006年入选世界地质公园网络成员。主要特点：站在海拔750m的Santa Cruz最高点上，可以俯视阿拉里皮盆地部分区域的全景。地质公园为游客提供了休闲设施，如饭馆，古生物主题游乐场，在观望楼附近还有一个小教堂。制高点的其他地方布满了植被，其间是土路和小路，沿着这些路，游客可以到达科学及旅游遗址。位于Santana do Cariri城的URCA古生物博物馆是一项用于研究项目的设施，其中藏有当地发现的化石，因此这个博物馆已经成为这个城市向游客传授当地古生物知识的主要渠道。

【046 马来西亚浮罗交怡岛地质公园】 Langkawi Island Geopark，Malaysia　位于马来西亚浮罗交怡岛，面积478km²。2007年入选世界地质公园网络成员。该地质公园内发育一组砂岩与页岩的交互地层—马青长组，年龄为5.5亿年，被认为是马来西亚最古老的岩石，是马来西亚最重要的地质单元。马青长组中发育有多种岩石、构造和地形，这使地质公园具有很高的地学价值。马青长组岩石具有的多样性，反映了5.5亿年前沉积过程中的环境变化。据此判断当时的沉积环境为河流三角洲和浅海环境。马青长组景观多样性还体现在拥有众多的漂亮海岸类型：岩石海滩、沙滩、卵石海滩、磨蚀平台、沉积平台、砾石坝、洞穴和残岛等。马青长组是东南亚最重要的地质遗迹资源之一，它完美地展示了沉积岩的海岸景观。区内不同的景观为研究和旅游教育提供了非常好的基础。

【047 意大利撒丁岛地质与采矿公园】 Geological and Mining Park of Sardinia，Italy　位于意大利撒丁岛，面积3500km²。2007年入选世界地质公园网络成员。公园所在地撒丁岛，因其环境、地质与生物特征而成为地中海独一无二的地方。这里有着壮观的海岸和内陆地形地貌等自然景观，还有形态各异的重要的地下矿洞和考古区，而这一切又将撒丁岛变成了一块小型但却完整的陆地。采矿活动塑造了这里的景观，创造了采矿民族古老的文化。迷人的工人阶级村、萃取坑、上千千米的顶层通道、工业系统、古老的铁路站、重要的历史记录和数代矿工的记忆，共同将撒丁岛地质与采矿公园变成了新的有待发现的大型文化聚积地。

【048 英国里维耶拉地质公园】 English Riviera Geopark，UK　位于英国德文郡托贝区，面积104km²。2007年入选世界地质公园网络成员。公园所在区域有着从泥盆纪暗礁到更新世尸骨洞丰富且暴露充分的地质遗迹。这里的地质地貌不仅与托贝，而且还与泥盆纪时期初始形成的非常重要的地区科学文化史密切相关。托贝区是英国地质保护区最集中的地区之一，拥有11个国家级保护区（"SSSIs"）和15个地区级重要区（"RIGS"）。托贝区专门设立一个机构直接负责管理大部分保护区，而且还承担与托贝区自然遗产可持续利用有关的一些教育与社区职责。

【049 英国苏格兰洛哈伯地质公园】 Lochaber Geopark-Scotland，UK　位于苏格兰高地。2007年入选世界地质公园网络成员。公园从南至北横跨兰诺奇莫尔和格伦加里，从东部的拉杆湖延伸到西部的Eigg，Muck，Rum和Canna小群岛。洛哈伯地区以其壮观的景色而闻名。洛哈伯地质公园拥有许多国家和国际重要性的地质特征：在西部地区Rum的深侵蚀火山，在东部地区有惊人格伦罗伊的平行道路。正是因为这些独特的地质遗产，洛哈伯地区于2007年4月被正式授予欧洲和世界地质公园的地位。（注：该公园在评估时已被取消）

【050 克罗地亚帕普克地质公园】 Papuk Geopark，Croatia　位于克罗地亚东部，斯拉沃尼亚地区，面积336km²。2007年入选世界地质公园网络成员。在这里，中生代地质时期的沉积岩中常常可以发现其中含有化石。斯拉夫尼亚山脉最终的构造抬升和持续的剥蚀作用为沉积作用提供了必要的物质来源，这些沉积物最终沉积在Sava河与Drava河峡谷中，厚度超过1000m。帕普克复杂的地质作用导致在数个水流峡谷中形成热泉这种水文地质现象。公园西北部的Rupnica已经作为克罗地亚的第一个地质纪念碑而得以保护，因为钠长石流纹岩柱状节理在这里形成了正方形和六边形岩柱地质遗迹。

【051 中国龙虎山世界地质公园】 Mount Longhushan Global Geopark，China　位于江西省鹰潭市，面积928.32km²。2008年1月18日经联合国教科文组织批准为第四批世界地质公园。包括龙虎山园区、龟峰园区和象山园区。是以丹霞地貌为主体且类型多样齐全，兼有火山岩地貌和构造地貌的地质公园。这里的丹霞地貌序列完整。龙虎山的地貌景观集"多、奇、特"于一身，丹霞景观与道教文化、崖墓葬文化、佛教文化融合，是一个内容丰富、特色突出的综合性地质公园。

【052 中国自贡世界地质公园】 Zigong Dinosaur Global Geopark，China　位于四川省自贡市，面积37.93km²。2008年1月18日经联合国教科文组织批准为第四批世界地质公园。由三大园区组成，包括大山铺恐龙化石群遗迹园区，自贡盐业科技园区、荣县青龙山恐龙化石群遗迹园区。设置科考科研区、科普游览区、生态观光区、探幽访古区等功能区和一系列功能小区。自贡不仅是著名的盐都，而且还是我国重要的恐龙化石产地。驰名中外的自贡市大山铺恐龙化石遗址，已陆续发掘出大批珍贵的恐龙化石，成为一个罕见的化石宝库。恐龙动物群包括3个纲、11个目、15个科、近20个种，并出土了一批珍贵的伴生动物化石。这个化石群中，相当部分是新属新种，有长达20m的亚洲第二长龙、食植性长颈椎蜥脚恐龙、凶猛的食肉性恐龙、身躯矮小的鸟脚类恐龙和极珍贵的原始剑龙，都具有很高的科研价值和游览观光价值。

【053 意大利阿达梅洛布伦塔地质公园】 Adamello Brenta Geopark，Italy　位于意大利东北部特兰托省西边，面积约1.15km²。2008年入选世界地质公园网络成员。公园的核心部分为由阿达梅洛-普勒桑拉火成岩山脉在特兰托省的一部分以及整个布伦塔-德洛米提山脉组成。这两座山脉由于其独有的地质自然特性而成为阿达梅洛布伦塔地质公园主要元素的代表。这个地区的特性和多样性与众不同，表现

出过去对这些地方居民的生活有着决定性影响的因素的特色。这种交互作用强调了人类活动与其所在的地质环境之间有着不可分割的联系。

【054 意大利罗卡迪切雷拉】 Rocca Di Cerere Geopark, Italy　位于意大利西西里岛中部，面积 1298km²。2008 年入选世界地质公园网络成员。该地质公园 2001 年创建于西西里岛中部，该地系构成"白垩硫"高地最大组成部分以及复利石·努米迪克区众多石英砂屑岩山峰的重要环境。自旧石器时期以来，定居者以日常劳作改变了当地的景观。农夫、牧羊人、采矿者、武士、平民百姓和国王、女人和男人，他们在这片光照强烈的农村地区的活动都有所反映。所有这些逝者的生命都保存在每一块小小的墓碑中，由希腊女神(主管生产、社会治安等)德墨特尔用慈爱的眼神日复一日地照看着。

【055 澳大利亚卡纳文卡地质公园】 Kanawinka Geopark, Australia　横跨维多利亚西南部和南澳洲东南部，面积约为 26,910km²。2008 年被纳入世界地质公园网络成员。园区内拥有 58 个地质遗址，主要类型有火山口和石灰岩，海岸和洞穴，熔岩锥和瀑布，湖泊和湿地。湖泊和火山口区占据卡纳文卡地质公园的东部，拥有相当数量的显著火山遗址特征，以及大量的因火山活动形成的湖泊。熔岩流区的特点是包含系列的火山体系，拥有一定数量的火山锥和广泛分布的熔岩流形成的石海。该区域内的 Byaduk 洞是澳大利亚境内面积最大并可进入的熔岩洞。这些洞的形成距今只有 8000 年，未被风化并处于自然状态。(该公园 2012 年中评估时已被取消世界地质公园资格)

【056 中国阿拉善世界地质公园】 Alxa Global Geopark, China　位于内蒙古自治区最西部的阿拉善盟境内，面积，630.97km²。2009 年 8 月 23 日经联合国教科文组织批准为第五批世界地质公园。由巴丹吉林、腾格里和居延 3 个园区及其所属的 10 个景区组成。其特殊的地理位置、地质构造、生态环境和气候条件形成了以沙漠、戈壁为主的地质景观，保存了中国西北地区风力地质作用形成的各种典型地质遗迹，融沙漠、戈壁、花岗岩风蚀地貌以及古生物化石于一体，系统而完整地展示了风力地质作用过程。其中，巴丹吉林园区以高大沙山、鸣沙、沙漠湖泊和典型的风蚀地貌为主，包括巴丹吉林沙漠、曼德拉山岩画、额日布盖峡谷和海森楚鲁风蚀地貌 4 个景区。腾格里园区以多样的沙丘、沙漠湖泊和峡谷景观为主，包括月亮湖、通湖和敖伦布拉格峡谷 3 个景区。居延园区以戈壁景观、胡杨林和古城遗址为主，包括胡杨林、居延海和黑城文化遗存 3 个景区。

【057 中国秦岭终南山世界地质公园】 Qinling Mount Zhongnanshan Global Geopark, China　位于秦岭中段，面积 1074.85km²。2009 年 8 月 23 日经联合国教科文组织批准为第五批世界地质公园。分为骊山裂谷地垒构造园区、玉山岛弧型花岗岩峰岭地貌园区、翠华山山崩地貌园区、冰晶顶韧性剪切带与构造混合岩化园区、南太白板块碰撞缝合带与第四纪冰川园区 5 个各具特色主题的园区。公园内最突出的是造山带地质遗迹和第四纪地质遗迹，如山崩、第四纪古冰川遗迹等。终南山是秦岭复合型大陆造山带，位居中央，成为我国南北天然的地质、地理、生态、气候环境，乃至人文的自然分界线，具有全球地质共性中的独特性，其造山带与盆山地质科学内容丰富、典型、集中，富有代表性，故长期受到国内外地学界的关注。这里的山崩地质作用形成了一系列山崩地质景观，如山崩悬崖景观、山崩石海景观、山崩堆砌洞穴景观、山崩堰塞湖景观、山崩瀑流景观及山崩形成的各种造型奇石景观等。秦岭北坡的两个堰塞湖——水湫池和甘湫池就是由山崩形成的。翠华山山崩地貌类型多样，保存完整典型，对研究秦岭和关中平原形成历史及山崩地质作用类型上具有重大的科学价值。

【058 日本洞爷火山口和有珠火山地质公园】 Lake Toya and Mt. Usu Geopark, Japan　位于日本北海道西南部。2009 年入选世界地质公园网络成员。该地质公园是一块独特的区域。从 110000 年的洞爷火山口到 10000～20000 年的有珠山，在它比较狭小的范围内蕴藏着丰富的、特有的地质遗迹。火山喷发的近代史也构成了这块区域的一大特色。自 1663 年起这里的火山喷发次数高达 9 次。这块区域的独特性还体现在它的火山活动遗址。到目前为止，这些遗址一直处于平静期。游客可以通过这些遗址直接了解火山运动的情况，还可以了解运动的地球和人类共处的历史。另外，在其封育完好的茂密森林中生活着大量的珍稀动植物。这些动植物都经历过这个地区的火山活动，并且受火山活动的影响发生了改变。它们向游客展示了自然的演变过程和自然的力量。洞爷火山口和有珠火山地质公园还有着丰富的水资源。

【059 日本云仙火山区地质公园】 Unzen Volcanic Area Geopark, Japan　位于日本西端九州长崎县的南部。2009 年入选世界地质公园网络成员。云仙火山形成之前岛原半岛区是一片浅海。在这片浅海里沉积的地层被称作"口之津层群"，"口之津层群"形成的同时就地发生了火山运动。多次的火山喷发在南部地区留下了一处坡度缓和的遗迹。岛原半岛的中部是云仙火山，还有许多由黏性英安岩岩浆形成的熔岩穹丘。从近别府市到岛原半岛这片狭窄区域的特色就是拥有丰富的 EW 走向和 NE—SW 走向的正断裂和走滑断裂。这块区域被提议为别府-岛原地垫。云仙火山就是在其中一个活动盆地(云仙地垫)中形成的火山。

【060 日本丝鱼川地质公园】 Itoigawa Geopark, Japan　位于日本州岛的中心地带,面积 746.24km²。2009 年入选世界地质公园网络成员。公园共有 24 个区域被划为"地质遗迹",其中丝鱼川-静冈构造线与盐路地质遗迹和"小滝川玉石峡"地质遗迹为主要亮点。在"丝鱼川-静冈构造线与盐路地质遗迹"所在地,游客可以看到令人望而生畏的地况,也可以了解这个地方的人类历史与文化;玉石,这种典型的东方宝石是陆地和岛弧时代期间地壳运动的产物,形成于古生代俯冲板块深处,然后由于构造运动被带到板块表面,最后被河流和海洋带到各个地方。丝鱼川地质公园保留着典型的岛弧区人类生活、历史与文化,并向世人生动地展示着这一切。

【061 葡萄牙阿洛卡地质公园】 Arouca Geopark, Portugal　位于葡萄牙的北部,面积 330km²。2009 年入选世界地质公园网络成员。在阿洛卡地质公园,拥有 3 个大的地质组,分别表现为:基岩(片岩-杂砂岩复合体中的变质沉积岩)、古生代序列(奥陶系和志留系石英岩和片岩)和岩浆体。一个重要区域碎屑岩形成的石炭系露头也列入公园地质遗址;与当前水文系统相关的河流和斜坡沉积,符合第四纪的现代沉积单元;高含量的奥陶纪化石板岩,以及与特定岩体相关的奇特现象也是该公园的主要地质特征之一。阿洛卡地质公园地质遗迹目录库中存录了 41 项地质遗址。在这些地质遗址中,其中的两项具有特定的国际重要性:Canelas 板岩遗址和现场博物馆,Castanheira 结节性花岗岩。

【062 希腊柴尔莫斯-武拉伊科斯地质公园】 Chelmos-Vouraikos Geopark, Greece　位于希腊伯罗奔尼撒(Peloponnesos)半岛北部,核心区面积为 0.99km²。2009 年入选世界地质公园网络成员。公园辖区内有柴尔莫斯山脉和 4 条发源于此山脉的河流,以及周边地区。柴尔莫斯山脉经历了几百万年流水和地质的共同作用,呈现出各种形态,包括宏伟的武拉伊科斯峡谷,湖区美丽的洞穴,Aroanios 河凉爽的泉水,斯提克斯和其他许多地区的神话水域。在武拉伊科斯峡谷里,存在着许多地质构造(砾岩,灰岩),有稀有植物和蝴蝶,还可以到 Zachlorou 村庄品尝当地的美食,参观 Mega Spilaio 修道院的博物馆。

【063 英国威尔士乔蒙地质公园】 Geo Mon Geopark, Wales　位于安格尔西岛的海岸区,面积 715km²。2009 年入选世界地质公园网络成员。公园为游客提供了许多可以欣赏的景点和可以参与的活动。例如,作为一系列当地旅游步道之一的博马里斯步道是安格尔西岛最新开辟的城镇旅游步道,同时也是第一条城镇旅游步道。游客很容易通过 201.168km 长的沿海小径到达博马里斯步道,然后沿着步道游览安格尔西岛的海岸区。通过博马里斯步道,游客可以了解人类是如何使用包括当地岩石在内的各种岩石创造出从城堡到屋顶和道路再到富人房屋上的装饰性雕刻的各种用途。

【064 英国设得兰地质公园】 Shetland Geopark, UK　面积 1468km²。2009 年入选世界地质公园网络成员。设得兰地质公园比欧洲任何一处大小相似的地方拥有更丰富的地质多样性。这里到处都是让人叹为观止的地质地貌,时间跨度约 30 亿年。设得兰岛是一个由 100 多个岛屿组成的群岛,含有从前寒武纪至石炭纪每个地质年代的岩石。许多显著的特征都可以成为设得兰岛的骄傲:诺斯马文火成杂岩包含穿过不列颠岛火山侧翼最好的一段;圣弥安岛沙洲是英国最大的活沙洲,也是欧洲最好的活沙洲之一;设得兰蛇绿岩已经被描述成世界上最紧凑、最暴露、完整和易获取的蛇绿岩。

【065 中国乐业-凤山世界地质公园】 Leye-Mount Fengshan Global Geopark, China　位于广西百色市,面积 930km²。2010 年 10 月 5 日经联合国教科文组织批准为第六批世界地质公园。分为乐业园区和凤山园区。乐业园区主要地质遗迹为天坑、溶洞、峡谷、暗河、天生桥等。有 26 个天坑,其中容量大于 5000m³ 的特大型天坑 2 个;罗妹洞莲花盆 200 多个,最大直径达 9.2m;天生桥长 280m,高 145m。凤山园区以世界级特大型洞穴通道、洞穴厅堂、地下河天窗以及类型多样、数量众多、体量巨大的次生洞穴化学沉积物为主要地质遗迹。

【066 中国宁德世界地质公园】 Ningde Global Geopark, China　位于福建省宁德市,面积 2660km²。2010 年 10 月 5 日经联合国教科文组织批准为第六批世界地质公园。由白水洋、白云山和太姥山 3 个园区组成。公园位于欧亚大陆板块东南部,属滨太平洋大陆边缘活化带,是环太平洋火山岩带的重要组成部分。集晶洞花岗岩地貌、火山岩地貌、河床侵蚀地貌、海岸海蚀地貌于一体。太姥山晶洞花岗岩峰丛-石蛋地貌,是中国东南沿海发育最为良好的花岗岩峰丛-石蛋地貌;白水洋平底基岩河床、河流侵蚀微地貌景观以及峡谷溪流景观是世界稀有的浅水广场,面积达 8 万 km²;白云山以蟾溪、龙亭溪河谷流水侵蚀形成的壶穴景观为主。宁德市是全国著名的畲族人中聚居区,具有浓厚的民族风情;福安和福鼎是"中国茶叶之乡";屏南是中国廊桥之乡。

【067 韩国济州岛地质公园】 Jeju Island Geopark, Korea　位于韩国济州岛,面积 2368km²。2010 年入选世界地质公园网络成员。公园主要景点包括:汉拿山、城山日出峰、万丈窟、西归浦层贝类化石、天地渊瀑布、中文大浦海岸柱状节理带、山房山、龙头海岸、水月峰。此外,公园所在地济州岛是一座火山岛,因数百年前起就一直发生的火山活动而逐渐

形成,不仅有重要的学术价值,自然景观也十分美丽,是韩国首屈一指的世界级度假休闲地,也是韩国最大的岛屿。

【068 日本山阴海岸地质公园】 San'in Kaigan Geopark, Japan　位于日本山阴地区,面积 87.84km²。2010 年入选世界地质公园网络成员。该地质公园以山阴海岸国立公园为中心的海岸最富历史价值。古代的日本列岛是亚洲大陆的一部分,在这里可以观察古代到现在的海岸历程。同时可以观赏到雄伟的自然风光和美丽的海岸线。公园内主要景点有:丹后沙丘、滨诘海岸、玄武洞公园、但马海岸、鸟取沙丘、及温泉等等。

【069 越南董凡喀斯特高原地质公园】 Dong Van Karst Plateau Geopark, Vietnam　位于越南河江省北部。面积 2.346km²。2010 年入选世界地质公园网络成员。董凡喀斯特高原地质公园的喀斯特高原至少由 80% 的石灰岩和许多 400 万～600 万年前古生物化石构成的。目前,据科学家初步统计有 45 处地貌遗迹,33 处构造遗迹,并在地质公园内的沉积岩层中发现了众多的化石。其中,有 26 个品种和物种在世界上首次发现并命名,许多地质遗迹已被列为国家一级和具国际水平的遗迹。董凡喀斯特高原地质遗迹和文化遗产之间的独特组合,创造了旅游业的巨大潜力,吸引了国内外众多游客。

【070 芬兰洛夸地质公园】 Rokua Geopark, Finland　该地质公园地处北极圈附近,分布广泛的冰川地貌,面积 1326km²。2010 年入选世界地质公园网络成员。公园由 Oulujoki 峡谷园区、洛夸蛇形丘园区、Lake Oulujärvi 园区组成。洛夸蛇形丘园区冰川地貌分布广泛,还分布着湖泊和锅穴,芬兰最深的锅穴便分布于此,洛夸国家公园也分布与此,有大片的松树林。Oulujoki 峡谷是国家级有价值的中心景观区,地处南北植物过渡带,植被类型丰富多样。Lake Oulujärvi 园区湖面开阔,有芬兰最大的开阔湖泊群,湖水与蓝天辉映,美不胜收。

【071 挪威岩浆地质公园】 Magma Geopark, Norway　位于挪威西南部,面积 2329km²。2010 年入选世界地质公园网络成员。该地质公园有 46 处景点对公众开放,其中包括:圣奥拉夫的蛇纹岩,绵长蜿蜒的一条迷人的冰川山脊;欧洲最大的山崩之一的 Gloppedal 岩屑堆;Eigerøy 灯塔和沿海景观区内通过一个巨大岩浆房的步道;Blåfjell 废旧的钛铁矿;Hellersheia 带有巨石和洞穴的斜长岩景观;在 Storeknuten 你可以看到岩浆进入欧洲最大的层状侵入体的景观;Ørsdalen 钨矿;Gursli 废旧的钼矿;巨大的海岸洞穴;以及 Flekkefjord 的废旧铁路。尽管岩浆已经冷却和凝固,山脉也被削蚀,这里仍可以看到远古山脉的根基。这里有一种岩石叫做斜长岩,这是一种在月球上比在地球上更容易见到的石头。该地区拥有地区、国家和国际重要意义的高价值遗迹。

【072 西班牙巴斯克海岸地质公园】 Basque Coast Geopark, Spain　位于西班牙北部的巴斯克自治区的直布兹柯省的西海岸,面积 89km²。2010 年入选世界地质公园网络成员。在该地质公园内包含了构造变形结构,如不同类型和规模的褶皱和断裂。沿海发育连续的复理石(浊积岩)和内陆区早白垩世的喀斯特地貌石灰岩山丘两个地质领域很突出。沿着海岸线 23km 长,沿岸地质地貌变化很突然,由陡峭的悬崖地貌以及欧洲的最广阔之一的海蚀平台组成。沿海的海岸完整记录了 60 多万年不间断的地质发展历史,以及整个地层几乎记录了对应的海洋环境。此外,这里还包含重要的化石遗址和其他优秀的自然和文化资产,比如丰富的海滨和农村环境相结合的建筑和文化遗产。

【073 希腊约阿尼纳地质公园】 Vikos-Aoos Geopark, Greece　位于希腊西北部约阿尼纳市,面积 12500km²。2010 年入选世界地质公园网络成员。公园地质遗迹特点:拥有保存完好的全方位山地景观,其中包括希腊西北部最令人印象深刻的维库斯-奥斯峡谷。公园不仅具有异常丰富的地质多样性,并且拥有从低地景观直到高山景观的巨大自然栖息地。负责管理此处地质公园的集团,注意发展可持续旅游产业,并将当地村民纳入其中。

【074 拉瓦卡-诺格拉德地质公园】 Novohrad-Nograd Geopark, Hungary, Slovakia　位于欧洲中部,匈牙利北部,斯洛伐克南部,公园面积 1587km²。2010 年入选世界地质公园网络成员。该公园地跨匈牙利和斯洛伐克两国,包括匈牙利的 63 个居民点和斯洛伐克的 28 个居民点,以丘陵为主,兼有峡谷和盆地地貌。公园内的标志性建筑是 Somoska 城堡,该城堡建在玄武岩上,彰显了自然和人文景观的完美结合,匈牙利和斯洛伐克两国的国界线便从该城堡脚下通过。公园内连绵起伏的丘陵、火山高原以及火山峰映衬下的洼地构成一幅美丽的画卷。这些山峰为当地居民提供了一个天然的屏障,使得该地保持了独特的风俗习惯并流传至今,是人文景观和地质历史完美交融的表现。

【075 意大利奇伦托地质公园】 Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano Geopark, Italy　位于萨莱诺省坎帕尼亚市,面积 392km²。2010 年入选世界地质公园网络成员。公园喀斯特地貌发育,主要发育有溶洞、岩溶漏斗和岩溶盆地等。本区的地质遗迹因显著的构造作用、水文地质作用和古生物作用等而显得与众不同。除了旖旎的自然风光,该地质公园还具有浓厚的人文文化色彩。其中,卡尔特修道院,已经被列为联合国教科文组织的世界文化遗产。此外,该公园

还得益于美国国家公园的计划，该计划为本公园提供了资金和技术支持，从而使其价值发挥到了极致。

【076 意大利图斯卡采矿公园】 Tuscan Mining Park, Italy　位于 Metalliferous 山区，面积 1087km²。2010 年入选世界地质公园网络成员。该公园所处的地区是意大利最为重要的矿区之一。其包含了海岸地带山区的地貌景观，同时也在图斯卡市及其周边旅游城市的文化与艺术领域中占据着十分重要的地位。

【077 加拿大石锤地质公园】 Stonehammer Geopark, Canada　位于加拿大东海岸，面积 2500km²。2010 年入选世界地质公园网络成员。公园处于加拿大的东海岸，是加拿大地质学的诞生之地。地质公园的地貌是板块碰撞、大洋开合、火山活动、地震活动、冰期和气候变化产生的结果。该地质公园的岩石记录了生命的演化过程，从最初发现的前寒武纪叠石化石到寒武纪大爆发再到脊椎动物的演化和陆地生物的出现，都能够在这里找到相应的记录。公园记录了从晚前寒武纪到最近冰期几乎所有的地质事件。作为加拿大地质学的开端，公园也有非常巨大的纪念意义。

【078 中国天柱山世界地质公园】 Mount Tianzhushan Global Geopark, China　位于安徽省安庆市潜山县境内，西北襟连大别山，面积 414.14km²。20011 年 9 月 18 日经联合国教科文组织批准为第七批世界地质公园。为花岗岩峰丛地质地貌和超高压变质带地质遗迹。公园分为南北两区。北区为天柱山花岗岩地质园区，南区为超高压变质带科学考察区。天柱山主峰以海拔 1488m 的绝对高度雄视江淮，又以 400m 左右的相对高差耸峙众山之上。天柱山地壳稳定性差，曾发生强烈崩塌形成众多的花岗岩叠积洞穴，被命名为“天柱山型-崩塌叠石（石棚）花岗岩地貌景观”。

【079 中国香港世界地质公园】 Hongkong Global Geopark, China　位于香港东北部，面积 49.85km²。2011 年 9 月 18 日经联合国教科文组织批准为第七批世界地质公园。由西贡火山岩园区和新界东北沉积岩园区组成，包括 8 个景区。西贡火山岩园区包括粮船湾、甕缸群岛、果洲群岛和桥咀洲 4 个景区，地质遗迹有中生代白垩纪六边形酸性火山岩柱状节理；新界东北沉积岩园区包括东平洲、印洲塘、赤门和赤洲-黄竹角咀景区，以古生代泥盆纪、二叠纪，中生代侏罗纪、白垩纪至新生代古近纪的地层、古生物、沉积和构造地质遗迹为特色。香港世界地质公园是以香港郊野公园、海岸公园和特别地区为基础建立起来的，基础设施完善，管理制度规范。珍贵的地质遗迹，优美的海岛风光，多样的生态环境，使这里成为天然的地质学博物馆和休闲旅游胜地。

【080 法国博日地质公园】 Bauges Geopark, France　位于法国境内阿尔卑斯山区的西北部，面积 856km²。2011 年入选世界地质公园网络成员。从远处看去，这一地区像是一座岩石堡垒，又像是在一片城市群中耸立着的一块受保护的自然绿岛。这片高地上坚固的石灰岩和沉积岩以向斜构造形成悬崖峭壁，赋予了博日地区一项独特的地貌特征。主要的构造断层线见证了这一地区强烈的造山运动过程。与喀斯特景观纵横交错的是在白垩纪石灰岩上切割形成的大大小小的峡谷，这些峡谷又构成了湿地、湖泊、喷泉与洞穴。著名的“萨瓦亚赫德”悬崖位于这一地区的南端，为沉积石灰岩褶皱，不仅其形状令人叹为观止，而且还酷似这一地区民间传统中女人戴的一种头饰。

【081 马斯喀拱形地质公园】 Geopark Muskau Arch, Germany, Poland　位于德国科特布斯东南部，德累斯顿西北部，波兰绿山城西部。2011 年入选世界地质公园网络成员。该公园地跨波兰和德国两国，尼斯河成为两国的国界线。位于德国萨克森州的部分是索布沉降区，处于该区的 Fürst-Pückler 公园在 2004 年被联合国教科文组织列入世界遗产名录。此外，Nochten 矿区已被列入地质公园，作为对前进冰碛地貌的补充和完善。马斯喀拱门作为公园主要景区，呈马蹄形延伸，东西长 22km，南北宽 20km。

【082 冰岛卡特拉地质公园】 Katla Geopark, Iceland　位于冰岛埃亚菲亚德拉冰盖火山地区，面积 9542km²，2011 年入选世界地质公园网络成员。公园以火山地貌为典型特征，如火山喷发口、喷发裂缝、熔岩原、玄武碎屑岩构成的熔岩脊和凝灰岩山丘。冰川在公园的景观中极其突出，覆盖了最高的山脉和火山。冰川附近有几个注出冰川、冰川河流和冰川地貌如冰碛和冰堰塞湖等。此外，由冰下火山喷发造成的冰川溃决洪水，在低地地区形成冰水沉积平原。该地区其他一些令人神往的地方包括：含有化石的捕虏体、假火山口和火山灰屑，它们对于地质年代的鉴定很有帮助。在这样一个居民日常生活受火山活动强烈影响的地区，地质旅游构成了可持续发展的动力。

【083 爱尔兰巴伦和莫赫悬崖地质公园】 Burren and Cliffs of Moher Geopark, Ireland　位于爱尔兰西海岸的利默里克和戈尔韦的城市之间，2011 年入选世界地质公园网络成员。公园由一个石灰岩丘陵和高原形成的悬崖峭壁的景观，连接入海和水道，形成了一个庞大的地下洞穴网络。公园内的明星景点是莫赫悬崖，最高处达到 214m。在这里，6000 年前就有人类居住的痕迹。

【084 意大利阿普安阿尔卑斯山地质公园】 Apuan Alps Geopark, Italy　位于中欧与地中海生物地理区过渡地带，面积 494km²。2011 年入选世界地质公园网络成员。该地质公园包括阿普安阿尔卑斯山地区公园及其同样位于阿普安阿尔卑斯山区的周边

地区。它从意大利中部的托斯卡纳西北角延伸至半岛北端,位于中欧与地中海生物地理区过渡地带。公园是许多特有物种的家园,并拥有一系列岩石、矿物、化石和板块构造结构。这一地区还以其美丽的大理石、幽深的峡谷和巨大的溶洞而著称。自 16 世纪以来,阿普安阿尔卑斯山就以其罕见的形态吸引了各方游客。

【085 日本室户地质公园】 Muroto Geopark, Japan 位于日本高知县东部,面积 248.3km²。2011 年入选世界地质公园网络成员。公园是继北海道的洞爷湖有珠山、新潟县的丝鱼川和长崎县的岛原半岛以及横跨京都、兵库和鸟取三县的山阴海岸后,日本国内第五处世界地质公园。在该地质公园内可观赏到因板块运动和地震而隆起的海岸,并保存有捕鲸及烧炭等传统文化。

【086 西班牙安达卢西亚,塞维利亚北部山脉】 Sierra Norte di Sevilla, Andalusia, Spain 位于奥萨-莫雷纳和南葡萄牙地质区之间的莫雷纳山脉一线,占地 1 774.84km²。2011 年入选世界地质公园网络成员。该地质公园是安达卢西亚最大的自然公园之一,具有丰富的地质遗产,推动了旅游业的发展。同时得到推动的还有地质遗产的保护以及区域可持续经济的发展。在这里大多数岩石生成的年代可以追溯到 45 亿年前地球形成初期的前寒武纪、古生代(5.4 亿年),又或二叠纪(2.9 亿年)和早三叠世(2.58 亿年),但公园东南区有一些露出地表的岩石是 2000 万年前中新世形成的沉积岩。

【087 西班牙维约尔卡斯-伊博尔-哈拉地质公园】 Villuercas Ibores Jara Geopark, Spain 位于西班牙埃斯特雷马杜拉地区,面积 2544km²。2011 年入选世界地质公园网络成员。公园内独特地质地貌形态特征受到结构构造的影响,拥有在强烈作用下产生的褶皱和断裂景观。地质公园涵盖的地质时期广泛,在此可以发现欧洲最古老的岩石,包括 6.5 亿~4 亿年前的震旦纪、寒武纪、奥陶纪以及志留纪时期的岩石。地质公园还蕴含着丰富的自然遗产,包括受保护的鸟类、生物多样性走廊和具有纪念意义的树木。此外,还有采矿文化的遗迹以及可以追溯至青铜时代和铁器时代的具有装饰性的石碑或巨石。

【088 卡尔尼克阿尔卑斯世界地质公园】 Carnic Alps Global Geopark, Austria 位于奥地利和意大利边界的南部,包括两个东西方向的约 140km 长的山脉——卡尔尼克阿尔卑斯和盖塔阿尔卑斯,山脉被乐萨奇峡谷和其东边的盖塔峡谷分开。总面积约 830km²。2012 年初入选世界地质公园网络成员。目前公园范围内居住着约 19 600 人。公园拥有世界上极少数几个保存了奥陶系至上二叠统连续沉积序列的地质遗迹,在盖塔阿尔卑斯山上还发现有奥地利最大的植物化石——Laas 硅化木。

【089 沙布莱世界地质公园】 Chablais Global Geopark, France 位于法国东部上萨瓦省,毗邻意大利和瑞士边陲地区。公园 2012 年入选世界地质公园网络成员拥有截然不同的地形,从高耸的阿尔卑斯山峰到田园般的贝利龙湖冰川,贝利龙湖还是西欧最大的淡水湖。横亘在阿尔卑斯山山脉的亚高山上奇特的地质遗迹造就了区域独特的地理、文化遗产,并带动了区域经济的发展。因其优美和多样性的环境,沙布莱现已成为众多生物的栖息地。

【090 匈牙利包科尼-巴拉顿世界地质公园】 Bakony-Balaton Global Geopark, Hungary 位于欧洲西北喀尔巴阡盆地的匈牙利西部地区巴拉顿湖附近,面积 3200km²。2012 年入选世界地质公园网络成员。该地质公园周围被年轻的褶皱山脉环绕着,由包科尼风景保护区、Somlo 风景保护区及 Fonyod 镇的毗邻地区组成,其中巴拉顿湖是欧洲中部最大的湖泊,也被称为"匈牙利海"。公园以陡峭的悬崖、温泉、火山和玄武岩柱等多样性的地质地貌遗迹为特色,并含有丰富的化石遗迹。公园最重要使命是保护和解释丰富的地质和地貌遗产,并结合地质旅游和教育活动,鼓励当地居民和社区积极参与,从而提高公众的认知程度。

【091 巴图尔世界地质公园】 Batur Global Geopark, Indonesia 该地质公园以印度尼西亚巴厘岛东北部的一个活火山为中心,处于 22000 年前形成的两个巨大破火山口之间,是太平洋火山带活火山链的一部分。2012 年入选世界地质公园网络成员,该地区拥有非常丰富的宏或微火山地貌,是在过去几千年中由火山作用形成的,其中巴图尔火山是一个典型的由火山碎屑和熔岩流交替沉积形成的层型火山。地质历史时期,两次巨大的火山爆发产生了神奇的火山口墙,并形成了今天的深火山口湖。自 1800 年以来,巴图尔火山至少喷发了 22 次。巴厘岛上拥有着众多的自然和文化旅游景点,而巴图尔活火山却因其独特的地质内涵和壮丽的风景而独树一帜。地质公园也向人们展示了特色的与巴厘人印度教相关的当地风俗。

【092 西班牙加泰罗尼亚中部世界地质公园】 Central Catalonia Global Geopark, Spain 以加泰罗尼亚中部地质与矿山公园为基础建立起来的地质公园。2012 年入选世界地质公园网络成员。该地质公园地质遗迹丰富,囊括了地层学、沉积学、构造学、岩溶系统、古生物学和古人类学等领域。沉积岩中的生物群说明了地质历史时期该处存在着丰富多样的生命,其中最著名和最丰富的化石是来自 5500 万年前生活在温暖浅海环境的海洋有机生物。而欧洲最大的钾盐矿区之一——加泰罗尼亚钾盐盆地,也是全球蒸发岩沉积的最好例证,其源于海水蒸发。此外,该地区矿业活动也遗留下来了重要的遗迹。岩盐的开采利用

从新石器时代在这里的首次出现,一直持续到罗马帝国时期。利用传统工艺进行窑、瓷等烧制活动的作坊也是非常重要的旅游景点。

【093 中国三清山世界地质公园】 Sanqingshan Global Geopark, China　位于中国江西省上饶市境内,总面积为 229.5km²。2012 年加入世界地质公园网络。该地质公园犹如一部地球科学的巨著,记录了地球 10 亿年演化发展历史,遗存有沉积学、地层学、古生物学、岩石学、大地构造学、地球动力学、地貌学等多学科价值的珍贵地质遗迹;保存了具有两亿多年演化更替历史的珍稀生物群落,是一个原生态的生物乐园;拥有典型、的燕山期花岗体,主峰玉京峰海拔 1816.9m。被命名为"三清山式高山尖峰花岗岩地貌景观"。以造型地貌"司春女神"(球形风化体),"巨蟒出山"(花岗岩石柱)为标志性景点,是花岗岩地质地貌学的一座天然博物馆,一千多年人与自然共同发展的历史,又给公园留下了丰富的文化遗产,特别是其中按照中国道学"天人合一"思想创建的古建筑遗址景观,被誉为中国道教古建筑的露天博物馆,是人与自然和谐共存的杰出典范。诗人们曾以"云乡、松廊、奇石"赞之。三清山还激发了众多画家、摄影师、雕塑家的灵感,据说还是赣剧与民间灯舞的发源地。

6.2　中国国家地质公园

【中国国家地质公园】 National Geopark of China　中国国家地质公园是国土资源部为了保护地质遗迹而于 2000 年开始批准建立的。第一批,云南石林国家地质公园等 11 处,2000 年 10 月评审通过,2001 年 3 月批准公布;第二批,安徽黄山国家地质公园等 33 处,2001 年 10 月评审通过,2002 年 2 月批准公布;第三批,河南王屋山国家地质公园等 41 处,2003 年 11 月评审通过,2004 年 3 月批准公布;第四批,泰山国家地质公园等 53 处,2005 年 8 月通过,2005 年 9 月批准公布;第五批,2009 年 8 月 9 日评审通过,2009 年 8 月 19 日批准公布吉林长白山国家地质公园等 44 处国家地质公园资格;2010 年 9 月特别批准成立中国香港国家地质公园;第六批,2011 年 11 月 13 日评审通过,2011 年 12 月 30 日批准公布云南罗平古生物群地质公园等 17 处、2012 年 4 月 23 日批准公布甘肃张掖等 19 处国家地质公园资格。到 2012 年 5 月截止,中国共有 140 处国家地质公园正式开园,其他 79 处尚在建设过程中。为了方便各界了解中国国家地质公园建立情况,和便于捡索,特按国土资源部批准期次和名单排序进行编号,如 001 号是云南石林国家地质公园的代号,其余类推。这些编号即为各该国家地质公园的永久代号。

【001 云南石林国家地质公园】 Shilin National Geopark, Yunnan　见 6.1 中国石林世界地质公园。

【002 湖南张家界砂岩峰林国家地质公园】 Zhangjiajie Sandstone Peak Forest National Geopark, Hunan　见 6.1 中国张家界世界地质公园。

【003 河南嵩山国家地质公园】 Mount Songshan National Geopark, Henan　见 6.1 中国嵩山世界地质公园。

【004 江西庐山国家地质公园】 Mount Lushan National Geopark, Jiangxi　见 6.1 中国庐山世界地质公园。

【005 云南澄江动物群古生物国家地质公园】 Chengjiang Faunal Paleobios National Geopark, Yunnan　位于云南省澄江县帽天山地区。2001 年 3 月国土资源部批准为首批国家地质公园。主要地质遗迹类型为古生物化石。"澄江动物化石群"保存了早寒武世(距今 5.3 亿年)40 多个门类、100 余种动物的化石,其中有海绵动物、腔肠动物、软体动物、节肢动物等。由于埋藏地质条件特殊,不但保存了生物硬体化石,而且保存了十分罕见精美的生物软体印痕化石,为研究地球寒武纪早期动物大爆发及这个时期的动物生理结构、生活习性、系统演化、生态环境提供了丰富的实物资料。与澳大利亚"伊迪卡拉动物化石群"(距今 5.8 亿年)、加拿大"布尔吉斯页岩动物化石群"(距今 5.15 亿年)并列为"地球历史早期生物演化实例的三大奇迹",被称为"二十世纪最令人惊奇的发现之一"。

【006 黑龙江五大连池国家地质公园】 Wudalianchi National Geopark, Heilongjiang　见 6.1 中国五大连池世界地质公园。

【007 四川自贡恐龙国家地质公园】 Zigong Dinosaur National Geopark, Sichuan　见 6.1 中国自贡世界地质公园。

【008 福建漳州滨海火山国家地质公园】 Zhangzhou Littoral Volcano National Geopark, Fujian　位于福建省漳州市漳浦县、龙海县滨海地带。2001 年 3 月国土资源部批准为首批国家地质公园。主要由新生代玄武岩类火山地质景观构成,由于海蚀作用使火山机构与喷发序次出露清楚,火山口典型且保存完好,有罕见的无根喷气口群、气孔柱群及由 140 万根巨型六边形玄武岩柱组成的柱状节理群,有各种海蚀地貌和多处优质沙滩,还有 8000 年前的古森林炭化木层等,对研究西太平洋火山岩带发育历史有重要的科学价值。

【009 陕西翠华山山崩国家地质公园】 Mount Cuihuashan Landslides National Geopark, Shaanxi　位于陕西省西安市长安县,距西安 30km,是秦岭终南山的一条支脉。2001 年 3 月国土资源部批准为首批国家地质公园。主要地质遗迹类型为山崩地质遗迹。翠

华山属秦岭山脉，由中元古界变质杂岩组成，混合岩化作用强烈，多种形状断裂发育，是进行混合岩化作用研究的天然实验室。强烈的断裂活动，加上构成翠华山山体的岩石质坚性脆，又地处地震带，从而引起山体强烈崩落，形成了一系列山崩地质景观，如山崩悬崖、山崩石海、山崩堆砌洞穴、山崩堰塞湖、山崩瀑石流及山崩形成的各种造型奇石景观等。翠华山山崩地貌类型之全、保存之完整典型，为国内罕见，有“中国山崩地貌博物馆”之称，对研究秦岭和关中平原形成历史及山崩地质作用类型上具有重大的科学价值。

【010 四川龙门山构造地质国家地质公园】 Mount Longmenshan Tectonic Geology National Geopark, Sichuan 位于四川省彭州—绵竹之间的龙门山地区，面积251km²。2001年3月国土资源部批准为首批国家地质公园。主要地质遗迹类型为推覆构造（飞来峰）、“冰川漂砾”、地层剖面，其他地学景观还有古生物化石产地，与推覆构造相伴产生的多种构造形迹、高山峡谷、冰川遗迹、温泉、优质矿泉水、花岗岩奇峰、现代地震遗迹等。由于龙门山地质环境和地理环境的特殊性，孕育了十分丰富的自然景观，有原始森林、溪流、瀑布、云海、日出、佛光等，有大熊猫、小熊猫、牛羚、金丝猴及珙桐、水杉、银杏三大植物活化石。

【011 江西龙虎山国家地质公园】 Mount Longhushan National Geopark, Jiangxi 见6.1中国龙虎山世界地质公园。

【012 安徽黄山国家地质公园】 Mount Huangshan National Geopark, Anhui 见6.1中国黄山世界地质公园。

【013 甘肃敦煌雅丹国家地质公园】 Dunhuang Yardong National Geopark, Gansu 位于甘肃省敦煌市西北约180km处，地质遗迹为风蚀作用形成的雅丹地貌。2002年2月国土资源部批准为第二批国家地质公园。公园内集中连片地分布着各种各样造型奇特的风蚀地貌，夜幕降临之后，尖厉的劲风发出恐怖的啸叫，犹如千万只野兽在怒吼，因此得名“魔鬼城”。公园以其独特的大漠风光、形态各异的雅丹地质奇观、古老的民间传说，吸引着无数探险者来探寻奥秘。

【014 内蒙古赤峰市克什克腾国家地质公园】 Hexigten National Geopark, Chifeng, Inner Mongolia 见6.1中国克什克腾世界地质公园。

【015 云南腾冲火山国家地质公园】 Tengchong Volcano National Geopark, Yunnan 位于云南省西南部的腾冲县与梁河县境内。2002年2月国土资源部批准为第二批国家地质公园。以火山地质遗迹及与之相伴生的地热泉为特色。公园内有97座火山体，火山锥类型多样。公园内有数种熔岩台地，主要有环火山口熔岩台地、环火山锥熔岩台地和裂隙溢出的熔岩台地。熔岩构造景观主要有熔岩空洞、熔岩塌陷、熔岩流动和原生节理构造。火山碎屑物有火山弹、火山角砾、火山灰、浮石、火山渣。附生地质现象丰富，有地热带、热海热田、热泉124处。

【016 广东丹霞山国家地质公园】 Mount Danxiashan National Geopark, Guangdong 见6.1中国丹霞山世界地质公园。

【017 四川海螺沟国家地质公园】 Hailuogou National Geopark, Sichuan 位于四川省甘孜藏族自治州泸定县境内，青藏高原东南缘，大雪山山脉中段的贡嘎山东坡。2002年2月国土资源部批准为第二批国家地质公园。以现代冰川、温泉及高山峡谷为主要特色。主峰贡嘎山海拔7514m，为世界第11高峰。海螺沟冰川长15km，尾端伸入海拔2850m的原始森林区，是地球上同纬度海拔最低、可供大众游览观光的一条现代冰川。其冰瀑布宽500～1100m，冰川舌长5.70km，冰川拱门、冰裂缝等晶莹剔透。有3处温泉，水温达50℃至80℃之间，是良好的浴疗温泉。

【018 山东山旺国家地质公园】 Shanwang National Geopark, Shandong 位于山东省临朐县城东约22km。2002年2月，国土资源部批准为第二批国家地质公园。公园地处鲁中隆起区中的临朐凹陷，最高峰尧山，海拔高度405.50m，由解家河盆地和包家河盆地组成，其外围为玄武岩组成的低山丘陵。公园以山旺古生物化石群及反映其形成环境的火山地貌为特色，是我国迄今为止发现的最丰富最完整的鸟类化石产地。古生物化石主要保存于中新世山旺组硅藻土层中（距今约1400万年），种类多、保存完整。目前已发现的化石有十几个门类600多种，包括昆虫、鱼、蜘蛛、两栖、爬行、鸟及哺乳动物。昆虫化石翅脉清晰，保存完整，有的还保留绚丽的色彩，已研究鉴定的有11目46科100属182种，被命名为山旺动物群。

【019 天津蓟县国家地质公园】 Jixian National Geopark, Tianjin 位于天津市蓟县北部。主要地质遗迹为中新元古代地层剖面和古生物化石。2002年2月国土资源部批准为第二批国家地质公园。蓟县中新元古代地层剖面以其岩层齐全、出露连续、保存完好、构造简单、顶底界限清楚、变质极浅而著称。地层剖面北起长城脚下的下营镇常州村（九山顶），南至蓟县县城的府君山，长度24km，东西宽平均350m，代表了距今18亿～8亿年前、长达10亿年的地质历史中连续沉积的一套完整过程，为国家级标准剖面。地层中化石丰富，特别是宏观藻多细胞生物化石，使多细胞生物出现的年代从国际公认的9亿年提前到17亿年。

【020 四川大渡河峡谷国家地质公园】 Dadu River Canyon National Geopark, Sichuan　位于四川省乐山市金口河区,以大渡河大峡谷和大瓦山玄武岩地质地貌为特色。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。大渡河大峡谷属典型的河流侵蚀峡谷地貌,长 26km,谷宽 70～150m,局部小于 50m,落差 1000～1500m,最大谷深 2600m。峡谷切割出前震旦系峨边群至二叠系峨眉山玄武岩厚达数千米的地质剖面,记录了几亿年来地质演化的历史。在大瓦山的山原面上,完整保存有冰川"U"形谷、角峰、冰斗、冰蚀湖等晚更新世古冰川地貌。其他地质遗迹还有:五池古冰川地貌、丁木沟晚元古界至二叠系地层剖面、野鸡坪水晶矿以及多水文地质景观。

【021 福建大金湖国家地质公园】 Dajinhu National Geopark, Fujian　见 6.1 中国泰宁世界地质公园。

【022 河南焦作云台山国家地质公园】 Jiaozuo Mount Yuntaishan National Geopark, Henan　见 6.1 中国云台山世界地质公园。

【023 甘肃刘家峡恐龙国家地质公园】 Liujiaxia Dinosaur National Geopark, Gansu　位于甘肃省永靖县盐锅峡太极湖北岸。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。地质遗迹以成群的恐龙足印为主体。恐龙足印群保存十分完整和清晰,立体感强,在同一岩层层面上还保存有恐龙卧迹、尾部拖痕及粪迹等。在已经揭露的总计 $710m^2$ 的岩层层面上发现了 8 类 30 组 270 个足印,至少包括两类巨型蜥脚类、两类兽脚类、一类似鸟龙类和其他三类形态独特尚未归属的足印,代表 8 个属种。

【024 黑龙江嘉荫恐龙国家地质公园】 Jiayin Dinosaur National Geopark, Heilongjiang　位于黑龙江省嘉荫县城西部,黑龙江右岸太平沟河口与二号亮子之间。长约 11km,与俄罗斯的巴斯科沃隔江相望,2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。以晚白垩世恐龙化石及其伴生的动植物化石为主要地质遗迹。在距今 8800 万～6500 万年前的晚白垩世地层中含丰富的恐龙、鱼、龟鳖类、腹足类、昆虫及植物等化石,地层剖面完整,层序清楚,层位稳定。于 20 世纪初发现的龙骨山平头鸭嘴龙化石,是在中国最早发现的此类恐龙化石。此外,还有食肉类的霸王龙和被称为嘉荫被子植物群的植物化石。

【025 北京石花洞国家地质公园】 Shihua Cave National Geopark, Beijing　位于北京西山大石河流域中游地区的低山谷内,属中低山丘陵地带。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。由发育于寒武系奥陶系、石灰岩中的石花洞与银狐洞构成。石花洞为多层多枝的层楼式结构,共分 7 层,1～5 层为旱洞洞道全长 5000m,6～7 层为地下暗河及充水型洞穴。银狐洞为一单层含地下河溶洞。两洞的次生化学沉物丰富,前者以产月奶石及大量石花,后者以产有由银白色的针状钙质毛刺构成形似"倒挂银狐"景观为持征。

【026 浙江常山国家地质公园】 Changshan National Geopark, Zhejiang　位于浙江常山县境内。主要地质遗迹为中奥陶统达瑞威尔阶(约 4.60 亿～4.55 亿年前)底界全球界线层型剖面及生物化石组合。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。公园内黄泥塘地层剖面是中奥陶统达瑞威尔阶底界的全球层型剖面点,并已在该剖面建立了永久性标志(即地学界通称的"金钉子")。层型剖面中产出非常丰富的笔石、牙形石等古生物化石。

【027 河北涞源白石山国家地质公园】 Laiyuan Mount Baishishan National Geopark, Hebei　位于河北省涞源县的南部,包括涞源县的拒马源泉域及白石山,面积 $60km^2$。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。以白石山白云质大理岩形成的地貌为特征,被命名"涞源白石山式(塔峰)石林景观",辅以十瀑峡花岗岩景观及瀑布群和拒马源泉构造群等地质遗迹。白石山的白云质大理岩是白云岩经岩浆炽烤变质而成,上部的白云岩盖层形成于 10 亿年前的海洋环境;地壳运动使这块白云质大理岩产生了两组以上的垂直节理,风化作用使垂直裂隙不断扩大,岩层变成了根根柱立的塔柱状峰,造就出了雄、奇、险、幻的"白石山式地貌景观"。

【028 安徽齐云山国家地质公园】 Mount Qiyunshan National Geopark, Anhui　位于安徽省黄山市境内。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。以典型丹霞地貌为特色,辅以恐龙化石、道教文化、摩崖石刻。代表了距今约 9000 万年晚白垩世地层形成的丹霞地貌景观。白垩纪地层中富含古生物化石,近年来相继发现了由恐龙足迹、恐龙蛋化石、恐龙骨骼化石组成的恐龙化石群。

【029 河北秦皇岛柳江国家地质公园】 Qinhuangdao Liujiang National Geopark, Hebei　位于河北省秦皇岛市,南临渤海,北依燕山。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。以古生物化石、地层剖面、岩溶地貌和花岗岩地貌为特色。地层剖面界限清楚,化石丰富,沉积构造发育。此外,其他地质遗迹也非常丰富,包括三大岩类、各种地质构造形迹,不同规模的褶皱、不同级别的断裂以及揉皱、牵引等,还有河流阶地、海蚀海积等地质遗迹。该公园是适合高校地质实习和向公众普及地球科学知识的良好

场所。

【030 黄河壶口瀑布国家地质公园(山西、陕西)】 Huanghe Hukou Waterfall National Geopark (Shanxi, Shaanxi) 以黄河为轴心,地跨山西和陕西两省,面积 29km²。以气势磅礴的壶口瀑布为主要地质遗迹。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。黄河壶口瀑布是黄河河道上最大的瀑布,宽 20~30m,高 20 多米,流量 1000m³/s。排山倒海般的瀑布冲击岩石,巨涛激起数十米高的浪花,发出“谷涧响雷”的轰鸣。“十里龙槽”是全黄河最狭窄处,全长 4200m,宽 30~50m,是瀑布向源侵蚀切割的结果。河流的下切作用和侧蚀作用非常强烈。在基岩上,到处可见水流冲蚀槽及大大小小淘蚀圆形坑(锅穴)。形成壶口瀑布的基岩主要是三叠系(距今约 2 亿年前)纸坊组(群)砂页岩互层,岩层软(泥岩、页岩)硬(厚层砂岩)相间,使瀑布更加雄伟壮观,气势磅礴。

【031 四川安县生物礁-岩溶国家地质公园】 Anxian Bioherm—Karst Naitonal Geopark, Sichuan 位于四川省安县西北部,四川盆地西北边缘龙门山脉中北段与涪江冲积平原接壤地带,平原、丘陵与山地兼有。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。西北部属龙门山地,最高峰千佛山海拔 2922m。公园以深水硅质海绵礁为特色。在安县一带晚三叠世(距今约 2.3 亿年)形成的大规模生物礁的硅质六射海绵,已鉴定海绵新科 6 个,新属 31 个,新种 55 个。海绵礁的礁体高度达 40~60m,目前安县及其附近地表可见的礁体有 100 余个,礁体间距 100m 到 2km 不等。在地貌上呈突起的岩丘,在龙门山山前成行分布,分布范围达 266km²。

【032 广东湛江湖光岩国家地质公园】 Zhanjiang Huguangyan National Geopark, Guangdong 位于湛江市西南 20km,湖光镇北西 4km,归湛江霞山区管辖。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。主要地质遗迹为火山口及湖周围的环形火山丘,距今 15 万年前湖光岩火山爆发后,火山口洼地积水成湖,是较为典型的“玛尔湖”式喷发,堆积物保存十分完整,喷发物的各种流动构造非常明显,成岩后受断裂构造破坏,随处可见,为研究火山成岩作用、新构造运动提供了充分的依据。

【033 河北阜平天生桥国家地质公园】 Fuping Natural Bridge National Geopark, Hebei 位于河北省阜平县城西约 25km。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。以 25 亿年前的太古宇阜平群标准剖面和天生桥瀑布群等地质地貌景观为特色。天生桥瀑布群由 9 级瀑布组成,天生桥桥面坐落在 112m 的第 9 级瀑布顶面。主体岩石最初形成于距今约 25 亿年的浅海沉积岩,在漫长的地质历史中,经历各种变质作用,原岩变为片岩、片麻岩、花岗片麻岩、混合岩化花岗岩等。晚近地质历史时期,地壳抬升至地表,被流水侵蚀冲刷,形成悬崖、瀑布、天生桥。

【034 山东枣庄熊耳山国家地质公园】 Zaozhuang Mount Xiong'ershan National Geopark, Shandong 位于山东省枣庄市东北 8000m 处。以熊耳山岩溶地貌和抱犊崮地貌为特色,是岩溶崮状地貌的命名地。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。公园内岩溶发育,崮峰交错,重峦叠嶂。山系走向大体为 NE 向,呈雁行状排列。以熊耳山和抱犊崮为依托,集双龙大裂谷、溶洞群、龙抓崖(崩塌)、山泉和崮形地貌为一体,形成独特的地质地貌景观。抱犊崮为园内第一高峰,海拔 584m,称为鲁南 72 崮之首。

【035 安徽枞阳浮山国家地质公园】 Zongyang Mount Fushan National Geopark, Anhui 位于安徽省皖江北岸的枞阳县境内。以火山岩洞和摩崖石刻为特色。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。浮山火山地貌属典型的塌陷火山洼地,是一座沉睡亿年之久的古火山。在距今 1.4 亿年至 1 亿年间的侏罗纪晚期至白垩纪早期的近 4000 万年时间里,这里发生多次火山喷发,形成了奇特的火山地貌——复合穹丘、火山口、火山锥、火山渣(浮石)及熔岩流、环状断裂、放射状断裂、龟裂纹等。浮山为白垩纪(距今约 1.35 亿至 6500 万年)火山喷发形成的破火山。

【036 北京延庆硅化木国家地质公园】 Yanqing Silicified Wood National Geopark, Beijing 位于北京市延庆县东北部。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。主要地质遗迹为硅化木化石群。地质公园内的硅化木产于距今 1.4 亿年左右的上侏罗统土城子组中。出露地表的硅化木有 57 株,化石纹理清晰,质地坚硬,年轮可辨,一般直径 0.60~1.50m,最大直径达 2.50m,多垂直于地面,露出地面一般高 0.40~0.50m,最高可达 1m 多。2011 年在侏罗系中发现恐龙足迹化石,成为世界上首都地区有恐龙化石出现的唯一地质公园。还有众多自然人文景点,如燕长城、古家山寨、朝阳寺等。

【037 河南内乡宝天幔国家地质公园】 Neixiang Baotianman National Geopark, Henan 位于内乡县福山寨至马山口一线以北的县内山区。2002 年 2 月国土资源部批准为第二批国家地质公园。公园位于秦岭造山带之中,是经历长期多次不同造山作用而形成的复合型大陆造山带,在中国大陆的形成与演化中占有重要地位,记录着造山带 30 亿年来的演化历史,赋存着丰富、系统、连续、完整的大陆动力学研究信息,是研究秦岭造山带演化过程的理想场所。公园中的燕山期花岗岩形成的景观也很具有特色。

【038 浙江临海国家地质公园】 Linhai National Geopark, Zhejiang　位于浙江省中东部的临海市东部约50km处的滨海地带。2002年2月国土资源部批准为第二批国家地质公园。以距今约9500万~6500万年间晚白垩世火山侵入-喷发岩系构成的地貌景观为特征。公园主体地层为上白垩统天台群属浙东沿海中生代晚期火山喷发带的组成部分。火山活动以酸性岩浆喷发溢流为主,伴随岩浆侵出。地质公园内由层状火山岩、断裂构造和垂直柱状节理形成了独特的熔岩台地、峰丛等景观。

【039 陕西洛川黄土国家地质公园】 Luochuan Loess National Geopark, Shaanxi　位于陕西省延安市洛川县境内,面积8.01km²。以黄土剖面和黄土地貌景观为特色。2002年2月国土资源部批准为第二批国家地质公园。公园内黄土地层剖面连续完整、出露清楚,记录了第四纪以来的气候、环境和生物等重要的地质事件和地质信息,是研究中国大陆乃至欧亚大陆第四纪地质事件最为典型的地质体。公园周边黄土塬面最高海拔1136m,是我国黄土塬区黄土地貌发育典型地区。沟谷深度在80~140m;谷坡较陡,坡度30°~60°,受重力和地表水、地下水作用,沟谷内黄土滑坡、崩塌发育,沟谷溯源侵蚀强烈。

【040 西藏易贡国家地质公园】 Yigong National Geopark, Xizang(Tibet)　位于西藏自治区波密县与林芝县交界处。以易贡巨型山体崩滑地质遗迹、现代冰川和高山峡谷为特色。2002年2月国土资源部批准为第二批国家地质公园。易贡巨型山体崩滑的最大落差达2580m,堆积体达3亿m³,主要包括高速滑擦痕、高速滑坡特有的喷水冒沙坑、土丘群以及易贡堰塞湖、堰塞湖决口、堰塞湖溃决形成的次生崩塌、滑坡遗迹等。易贡巨型山体崩塌-滑坡形成的原因主要是青藏高原在新生代期间持续的抬升、独特的高山峡谷地貌、气候条件和坚硬的岩石。

【041 安徽淮南八公山国家地质公园】 Huainan Mount Bagongshan National Geopark, Anhui　位于安徽省淮南市。以形成于距今约5.4亿~5.1亿年前的下、中寒武统地层剖面及所产的古生物化石为特色。2002年2月国土资源部批准为第二批国家地质公园。公园主要为低山丘陵区,山脉南北走向延伸,淮河在公园内西北部环山迂回而流,构成了水绕山转,山水相依的独特地貌景观。由于特殊的地理地质条件,区内岩溶地貌和奇峰异石遍布全区。下、中、寒武统地层发育,化石丰富,露头良好、集中,未经变形、变质。

【042 湖南郴州飞天山国家地质公园】 Chenzhou Mount Feitianshan National Geopark, Hunan　位于湖南省郴州市苏仙区与北湖区境内。以丹霞地貌景观和喀斯特溶洞为主要特色。2002年2月国土资源部批准为第二批国家地质公园。主要丹霞地貌景观类型为寨堡,错落有序,寨身陡峭,红崖赤壁。不少寨顶溶蚀成浑圆形洼坑。万华岩溶洞发育在下石炭统灰岩中,全长约9km,为一条地下暗河,主洞长2245m。洞内有13处各具特色的大厅,最大者可容纳数千人。洞内钙华沉积类型多种多样,石田、石笋、石钟乳、石柱、石幔、石帘密布。"水下晶锥"、"石蛋生笋"为奇异珍宝。

【043 湖南崀山国家地质公园】 Mount Liangshan National Geopark, Hunan　位于湘西南新宁县境内。以丹霞地貌为特色。2002年2月国土资源部批准为第二批国家地质公园。由北向南依次由紫霞峒、扶夷江、骆驼峰、牛鼻寨及八角寨5个景区组成。崀山丹霞地貌景观类型多,如条带式楔状、分割式块状、边坡式墙状、交切式线状、零散式柱状和拱状以及嵌镂其间的凹槽、蜂孔罅穴和崖壁溜纹等。其中又以层叠成列的楔状地貌景观和突起其间的寨峰地貌景观最为醒目。是一座大型"丹霞地貌景观博物馆"。

【044 广西资源国家地质公园】 Ziyuan National Geopark, Guangxi　位于广西壮族自治区资源县,面积729.6km²。北部和西北部与湖南省新宁县交界,以突出在山体主峰的丹霞地貌景观为特点。2002年2月国土资源部批准为第二批国家地质公园。公园内的主峰八角寨为方山形地貌,海拔814m,相对高度约400m,东、西、北三面为光滑的悬崖绝壁。还有天脊、龙脊、风帆石、资新大断裂、生死谷、黄沙江狭谷等。

【045 河南王屋山国家地质公园】 Mount Wangwushan National Geopark, Henan　见6.1中国王屋山-黛眉山世界地质公园。

【046 四川九寨沟国家地质公园】 Jiuzhaigou National Geopark, Sichuan　位于四川省阿坝州九寨沟县境内,面积729.6km²。地处青藏高原边缘,海拔2000~3000m之间,以高寒岩溶钙华池为特征。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。主景长80余千米,由沟口—诺日朗—长海和诺日朗—原始森林两条支沟组成,有长海、剑岩、诺日朗、树正、扎如、黑海六大奇观。在狭长的山沟谷地中,有色彩斑斓、清澈若镜的100多个湖泊(钙华边石坝池)散布其间。有规模宏大的水流通过钙华坝形成的瀑布、形态万千的钙华滩等构成的层湖叠瀑景观和五彩斑斓的水体景观。九寨沟是高寒岩溶钙华池地质景观的典型代表。

【047 浙江雁荡山国家地质公园】 Mount Yandangshan National Geopark, Zhejiang　见6.1中国雁荡山世界地质公园。

【048 四川黄龙国家地质公园】 Huanglong National Geopark, Sichuan 位于四川省阿坝藏族羌族自治州松潘县境内。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。公园以高寒岩溶景观为特征。在海拔5588m的岷山主峰雪宝顶下，因沟谷中岩溶沉淀堆积，形成3400余个高山彩池、面积达8万多平方米、长3.6km、宽30～170m的钙华滩流（宛若一条“金色巨龙”，黄龙沟因此得名），加上5个岩溶瀑布和4个钟乳溶洞，造就出独特的露天高寒喀斯特奇观。黄龙是高寒岩溶钙华流地质景观的典型代表。

【049 辽宁朝阳鸟化石国家地质公园】 Chaoyang Fossil National Geopark, Liaoning 位于辽宁省朝阳市。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。主要地质遗迹为古生物化石、含化石地层、地质构造。由上河首古生物化石园区、四合屯古生物化石园区、凌源大杖子园区（均为著名的“热河生物群”化石的主要产地）和凤凰山园区及槐树洞风景区组成。朝阳市中生代古生物化石十分丰富，迄今为止已发现了最早的鸟类和开花的植物，在国际上具有独特性、完整性、稀有性，是世界级的古生物化石宝库。

【050 广西百色乐业大石围天坑群国家地质公园】 Baise Leye Dashiwei Sinkholes National Geopark, Guangxi 位于广西百色市乐业县，面积175km^2，拥有被岩溶地质专家誉称为世界第一天坑群，以壮美的喀斯特景观闻名于世。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。园内地质遗迹主要为天坑以及溶洞、峡谷、暗河、高峰丛夷平面、天生桥和大熊猫头骨化石等。此外还有珍稀动植物资源。26个天坑中深度大于100m的有22个，其中容积大于5000m^{3}的特大型天坑2个；30多个溶洞中，红玫瑰洞穴大厅面积为中国第二、世界第五，体积为中国第一、世界第二；罗妹洞莲花盆超过200个，最大直径达9.20m，号称莲花盆王；天生桥长280m，高145m，像一道彩虹横跨布柳河大峡谷。极具科学研究和旅游观赏价值。

【051 河南西峡伏牛山国家地质公园】 Xixia Mount Funiushan National Geopark, Henan 见6.1中国伏牛山世界地质公园。

【052 贵州关岭化石群国家地质公园】 Guanling Fossils National Geopark, Guizhou 位于贵州省关岭布依族苗族自治县。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。公园内的古生物生活于距今2.2亿年前三叠纪的海湾，主要包括鱼龙、海龙、鳍龙、盾齿龙等海生爬行动物，有千姿百态的海百合和菊石、双壳类、牙形石、鹦鹉螺、腕足类及古植物化石。海生爬行动物化石和海百合化石数量之巨大、种类之众多、保存之精美、形态之奇特为全球同期地层所罕见。

【053 广西北海涠洲岛火山国家地质公园】 Beihai Weizhou Island Volcano National Geopark, Guangxi 位于广西壮族自治区北海市，是北部湾最大的岛屿和中国最年轻的火山岛之一，距离北海市21 n mile（海里），总面积约27.70km^2（包括斜阳岛）。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。公园具有典型的火山机构（包括火山口）和丰富的火山景观，完整地记录了多期火山活动。涠洲岛也是中国最大的火山岛，岛形近似于圆形。13万～1万年前历经无数次火山爆发，岛上有许多火山喷发的遗迹：南湾火山口、横路山火山口、鳄鱼山火山口、斜阳岛村火山口及斜阳岛婆湾火山口。海蚀、海积地貌也非常典型。

【054 河南嵖岈山国家地质公园】 Mount Chayashan National Geopark, Henan 位于河南省遂平县西部伏牛山东缘余脉，平均海拔600m。地质遗迹为典型的花岗岩地貌景观山体。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。山体主要为距今1.4亿～1.2亿年的燕山期花岗岩，形成的地貌景观被命为“（低山）塔峰嵖岈山型花岗岩地貌景观”。由密蜡山、南山、北山、六峰山及天磨湖、琵琶湖、秀蜜湖、百花湖景区组成。

【055 浙江新昌硅化木国家地质公园】 Xinchang Silicified Wood National Geopark, Zhejiang 位于浙江省新昌县。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。构造上为中国东南大陆边缘中生代活动带新昌白垩纪盆地，地质遗迹主要为丹霞地貌、硅化木，尤以白垩纪古森林（硅化木群）为特色。已查明地质公园内有6个硅化木埋藏层，在近6km^{2}内硅化木300多棵，最大直径达3.50m，树干最长可达16m。埋藏方式清晰，具有规律性，或直立或斜卧，有的保存树根或树枝，硅化程度高，石质坚硬，外形各异，木质结构、年轮十分清楚。

【056 云南禄丰恐龙国家地质公园】 Lufeng Dinosaur National Geopark, Yunnan 位于云南省中部禄丰县。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。主要地质遗迹为古生物化石，以恐龙、腊玛古猿化石享誉海内外，有中侏罗世的禄丰龙（蜥龙）动物群化石遗迹、晚中新世晚期禄丰古猿动物群化石遗迹，还有构造遗迹、地质灾害遗迹、矿床遗迹等。多方面展示了中生代以来地质作用、生物演化和人类进化历史。

【057 新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园】 BuErJin Kanas Lake National Geopark, Xinjiang 位于新疆维吾尔自治区北部。属阿勒泰地区布尔津县所辖，紧邻中国与哈萨克、俄罗斯、蒙古的边境，它是我国唯一属北冰洋水系的额尔齐斯河上游的喀纳斯河

流域。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。公园分为喀纳斯湖、河湾、黑湖、东锡勒克 4 个景区,以第四纪冰川遗迹、地质构造遗迹、流水地貌景观为主。喀纳斯即蒙古语“峡谷中的湖”。以喀纳斯湖为代表的高山冰湖和月亮湾都是在距今约 260 万年以来的第四纪时期,由冰川、流水和构造作用形成的典型景观。喀纳斯湖是冰蚀-构造断陷湖。公园内冰斗群、冰川漂砾、冰蚀冰碛湖泊、冰川“U”形谷、冰碛丘陵、冰蚀阶地、石河、冰溜面、刻痕、刃脊、角峰等冰蚀和冰碛地貌景观广泛分布。

【058 福建晋江深沪湾国家地质公园】 Jinjiang Shenhuwan National Geopark, Fujian　位于福建省晋江市南部海滨。与金门岛相隔 6n mile(海里)。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。主要地质遗迹 44 处,其中古生物地质遗迹 5 处、地貌地质遗迹 29 处、典型地质剖面 10 处,集中分布在 20km^2 范围内。分为深沪湾、龙湖、围头 3 个景区。以距今 7000 ~ 8000 年间的海底古森林和距今 15000 ~ 25000 年间的古牡蛎礁遗迹共生为主要特色。公园内保留有沙质海岸、红土海岸及基岩海岸等多种类型的海岸地貌景观。

【059 云南玉龙黎明-老君山国家地质公园】 Yulong Liming-Mount Laojunshan National Geopark, Yunnan　位于云南省丽江市玉龙纳西族自治县。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。主要地质遗迹有高山红色砂岩地貌景观;有古冰川遗迹,也有现代冰川;金沙江河谷地质地貌景观,由长江第一湾、虎跳峡、多级阶地等组成。有侵蚀高山、夷平面、峡谷、边滩、心滩、断层崖、角峰、刃脊、冰斗、侧碛堤、石环、石河、冻土、滑坡、倒石锥、红色砂岩峰丛、峡谷、石柱、赤壁、红色砂岩龟裂等。

【060 安徽祁门牯牛降国家地质公园】 Qimen Guniujiang National Geopark, Anhui　位于安徽省祁门县境内。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。公园内有燕山期多期次侵入的复式花岗岩岩体构成的花岗岩峰丛地貌,有流水冲蚀形成的花岗岩洞穴,有泉、江、瀑布等水文地质景观,有青白口纪地层剖面等。牯牛降花岗岩有两种岩性:早期为中粒花岗岩,易于风化;主体期为似斑状花岗岩,岩石坚硬,形成众多的花岗岩奇峰、怪石。

【061 甘肃景泰黄河石林国家地质公园】 Jingtai Yellow River and Stone Forest National Geopark, Gansu　位于甘肃省白银市景泰县东南部的黄河之滨。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。主要地质遗迹类型为砂砾岩石林地貌(应属土林地貌景观系列),规模宏大的黄河砂砾岩石林与蜿蜒奔流的黄河动静结合。还有龙湾绿洲、坝滩戈壁和黄色沙丘组合成地质景观。

【062 北京十渡国家地质公园】 Shidu National Geopark, Beijing　位于北京市房山区西南部,拒马河中上游,地跨十渡、张坊两镇,西面、南面与河北省涞水县接壤,总面积 301km^2。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。从张坊至平峪的拒马河河谷中,大清河的支流拒马河蜿蜒奔流形成了十个景观各具特色的渡口,此处因此而得名为十渡。园内主要地质遗迹包括地表岩溶地貌、地下岩溶洞穴、河谷地貌以及沉积、构造遗迹。公园属于北方型喀斯特岩溶地貌景观类型,是一个以岩溶景观为主体、多种地质遗迹配套齐全、自然生态良好、人文景观厚重兼顾青少年传统教育的地学科普园地。

【063 贵州兴义国家地质公园】 Xingyi National Geopark, Guizhou　位于贵州省兴义市。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。是一个以海生爬行动物化石产地和喀斯特地貌景观为特色的地质公园。分为顶效贵州龙园区、乌沙贵州龙园区、马岭河峡谷园区、万峰林园区、泥凼石林园区。顶效和乌沙是贵州龙化石出产地,马岭河峡谷是岩溶嶂谷、万峰林是锥形峰林最具典型的地区,泥凼石林由于是产于三叠系灰岩中的石林,有特殊的代表性被命名为“贵州泥凼式石林景观”。

【064 四川兴文石海国家地质公园】 Xingwen Shihai National Geopark, Sichuan　见 6.1 中国兴文世界地质公园。

【065 重庆武隆岩溶国家地质公园】 Wulong Karst National Geopark, Chongqing　位于重庆市武隆县境内,地处长江支流乌江下游。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。公园由两个园区组成,以岩溶地貌最具特色,溶洞群、天坑群、天生桥群、竖井群、峡谷、地缝、石林、石芽、峰丛、峰林、地下伏流、间歇泉、温泉等分布广泛,组合完好,种类齐全。有四大奇观:芙蓉洞溶洞群、武隆天生三桥、武隆中石院天坑、武隆天星竖井群。

【066 内蒙古阿尔山火山温泉国家地质公园】 Mount Arxan Volcano-Warm Spring National Geopark, Inner Mongolia　位于内蒙古自治区东北部,地处大兴安岭西麓内蒙古自治区兴安盟阿尔山市。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。公园由天池火山群、温泉群、玫瑰峰花岗岩石柱林、三角山口岸及好森沟 5 个景区组成。以火山地貌和温泉为主要特色。主要景观有火山口、火山口湖、火山堰塞湖、温泉群、花岗岩地貌及第四纪高原蛇曲河等。集科学研究、考察、保护、旅游、疗养、科普教育、休闲度假、娱乐探险为一体,是一座新兴的边境旅游疗养胜地。阿尔山并非山名,而是蒙语“圣水”的意思。

【067 福建福鼎太姥山国家地质公园】 Fuding Mount Taimushan National Geopark, Fujian　位于福建

省福鼎市海滨，集山、海、川、岛、湖、瀑为一体，面积：61.015km²。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。主要景观包括：由距今1亿年左右的钾长晶洞花岗岩形成的花岗岩峰群、石蛋地貌；100多处由构造-流水侵蚀和重力崩塌作用形成的巷廊状花岗岩洞穴；还有丰富的海蚀地貌、海岸沙滩。此外，还有供休闲度假的大嵛山岛天池和万亩草场。

【068 青海尖扎坎布拉国家地质公园】 Jianzha Kanbula National Geopark, Qinghai 位于青海省尖扎县境内黄河峡谷带。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。主要地质遗迹为：红色砂岩地貌景观、新生代地层沉积剖面、黄河侵蚀基座阶地及峡谷地貌景观、松坝坎松动体及李家峡滑坡遗迹与申宝山冰缘地貌遗迹等。

【069 河北赞皇嶂石岩国家地质公园】 Zhanhuang Zhangshiyan National Geopark, Hebei 位于河北省石家庄市赞皇县，地处太行山主脉中段槐河上游。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。公园内最为典型的是嶂石岩地貌和元古宇长城系砂岩中的层理与层面构造（交错层构造、波纹构造）。嶂石岩是太行山脉中段高峰之一，海拔1774m。嶂石岩地区的岩石形成于距今18亿年前的元古宙，主要是轻变质的石英砂岩。嶂石岩地貌以长而陡的崖壁和发育于支沟与崖壁相汇处的弧形瓮状谷为特征，是因太行山前深断裂和沿断裂快速提升，受水流侵蚀、崩塌等综合作用而形成的地貌景观形态。

【070 河北涞水野三坡国家地质公园】 Laishui Yesanpo National Geopark, Hebei 位于河北涞水县西北部，东距北京市中心90km，在保定市西北部145km处。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。以岩溶峡谷地貌景观为特征。公园地处太行山断裂带南支，紫荆关断裂带北端，断裂活动剧烈，52.50km长的百里峡岩溶峡谷与造型奇特的冲蚀溶蚀景观最为壮观。

【071 甘肃平凉崆峒山国家地质公园】 Pingliang Mount Kongtongshan National Geopark, Gansu 位于甘肃省平凉市境内。海拔2123m，是古代"丝绸之路"西出关中的"西来第一山"。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。以发育于白垩系紫红色砂岩地层中的地貌景观为特征。崆峒山属六盘山支脉，受差异风化、水冲蚀、崩塌等外动力作用，形成了黄土高原上独有的北方型丹霞地貌景观。传说古时黄帝曾至此问道于广成子。史籍载，"黄帝涉泾水，登笄头，以望崆峒"。汉以来是道佛圣地，现存若干寺观及元重修问道宫碑记等。

【072 新疆奇台硅化木-恐龙国家地质公园】 Qitai Silicified Wood-Dinosaur National Geopark, Xinjiang 位于新疆维吾尔自治区奇台县城以北150km的将军戈壁中。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。以古生物化石、地质地貌遗迹为主。在长5km，宽2.33km的狭长冲沟地带，出露着近千棵硅化木。树种以柏型木为主，伴有原始云杉和南美杉等。树龄一般在数百年至千年不等，直径大都在1m左右，大者可逾2m，长度不等，最长一棵为26m。公园内还有恐龙化石，有造型奇特的雅丹地貌景观，以及色彩斑斓的烧变岩区。

【073 长江三峡国家地质公园（湖北、重庆）】 The Three Gorges of Yangtze River National Geopark (Hubei, Chongqing) 位于长江三峡（瞿塘峡、巫峡、西陵峡）地区，西起重庆市奉节县白帝城，东抵湖北省宜昌市南津关。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。公园以长江干流形成的峡谷及两侧地质地貌为特色，地质遗迹种类多样。三峡是世界上最著名的大峡谷之一，还有中国南方29亿年前形成的最古老的变质岩基底，有记载8亿年以来地壳演化历史的最为完整的地质剖面，含有古生物化石达30多个门类、数千个物种。这里还是人类文明的发祥地之一，保存有200万年前的"巫山人"及"大溪"文化、巴楚文化和三国遗址等大量古文化遗存。

【074 海南海口石山火山群国家地质公园】 Haikou Mount Shishan Volcano Cluster National Geopark, Hainan 位于海口市西南15km的石山、永兴两镇境内。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。属地堑-裂谷型基性火山活动地质遗迹，是中国为数不多的全新世（距今1万年）火山喷发活动的休眠火山群之一。公园内有40座各种类型的火山及30余条熔岩隧道。最大的马鞍岭火山锥海拔222.8m，有深90m完整的死火山口。园内生长着各种热带植物，环境十分优美。

【075 江苏苏州太湖西山国家地质公园】 Mount Xishan National Geopark in Taihu Lake, Suzhou, Jiangsu 位于江苏省太湖的东南隅，包括西山本岛及桃花岛、三山岛、横山群岛等20多个小岛。2004年3月国土资源部批准为第三批国家地质公园。以岩溶地貌、与湖蚀地貌为主要特色，以自然生态、人文景观为辅。公园内从志留纪到早三叠世的地层发育齐全。在三山岛的东泊小山的溶洞中，发现有大量人类活动遗迹，已出土刮削器、尖状器、石核、石斧等新、旧石器5000余件。太湖石以原产于太湖地区的，由岩溶形成多孔石灰岩而得名。

【076 宁夏西吉火石寨国家地质公园】 Xiji Huoshizhai National Geopark, Ningxia 位于宁夏回族自治区西吉县北部的火石寨乡境内。2004年3月国土

资源部批准为第三批国家地质公园。属红色砂岩地貌景观类型,有丹崖、丹峰、怪石等奇特景观,高耸突兀于黄土高原之上,是中国北方重要的红色砂岩地貌景观。

【077 吉林靖宇火山矿泉群国家地质公园】 Jingyu Volcano-Mineral Water National Geopark, Jilin 位于吉林省白山市靖宇县,由龙岗火山群、矿泉群和原始生态风韵构成了三大主景区。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。在龙岗宽近 20km、长达 100km 的玄武岩熔岩台地上集中分布着 72 座形态各异的火山锥。有熔岩被、火山峰、火山锥、火山口、玛珥湖、堰塞湖等火山地貌景观,规模巨大、保存完整。园区东北部分布 18 处矿泉群,日涌水量 15 万 t。

【078 福建宁化天鹅洞群国家地质公园】 Ninghua Swan Karsts National Geopark, Fujian 位于福建省西部宁化县境内,与江西省交界,面积 42.6km^2。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。地质遗迹以溶洞为主,在 16km^2 范围内的核心区,发育了上百个岩溶洞穴,洞穴化程度达 30500m/km^2。还有白垩纪河蚌化石、龟类化石、更新世古脊椎动物化石、古人类遗迹和丹霞地貌景观。

【079 山东东营黄河三角洲国家地质公园】 Dongying Yellow River Delta National Geopark, Shandong 位于山东省东营市。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。公园分为 3 个区域:北部和东部具有全世界暖温带最完整、最广阔的湿地生态系统,包括河口、森林、湿地、草甸、芦苇、水域、海滩等景观及不同时期黄河三角洲顶点及河流地貌景观、黄河三角洲平原、黄河故道、古海岸线贝壳堤、黄河三角洲平原等。南部是以古齐文化为代表的人文景观区。

【080 贵州织金洞国家地质公园】 Zhijindong Cave National Geopark, Guizhou 位于贵州西部织金县境内,面积 170km^2。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。公园由地下天宫中心景区、东风湖景区、织金古城景区和碧云湖景区共 4 个景区及其周围的保护区组成。公园以岩溶地质地貌景观为特征,除洞体巨大钙华堆积物类型多样性高、造型独特优美(如罕见的高大棕榈状石柱)的织金洞外,还有峰丛、峰林、孤峰、残丘、溶柱、天坑、岩溶峡谷、岩溶湖泊、涌泉、暗河、天生桥、穿洞等地貌景观。

【081 广东佛山西樵山国家地质公园】 Foshan Mount Xiqiaoshan National Geopark, Guangdong 位于广东省佛山市境内。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。以粗面质火山机构及火山岩地貌景观为特征,包括保存完好的粗面质古火山机构、岩相界线、独特的幽深火山岩峡谷、多级瀑布等。还有明代采石场遗址、古人类石器遗址等人文景观。

【082 贵州绥阳双河洞国家地质公园】 Suiyang Shuanghedong Cave National Geopark, Guizhou 位于贵州省遵义市绥阳县。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。以溶洞及岩溶地貌景观为特征。除太阳山、金林山一线至干河沟为构造侵蚀中山外,多数地区为喀斯特峰丛洼地及峰丛谷地,形成了溶洞、峰丛谷地、峰丛洼地、盲谷、天窗、地下河、竖井、天坑等地貌形态。溶洞群主要有石膏洞、水帘洞、莲花洞、桂花洞(大风洞)、山王洞、罗教洞、连望洞、杉林洞、罗汉洞等,各洞都有鲜明的特色。公园内还有温泉,以富含硫、铁、锌、氡而著名。

【083 黑龙江伊春花岗岩石林国家地质公园】 Yichun Granite Stone Forest National Geopark, Heilongjiang 位于黑龙江省伊春市汤旺河区,地处小兴安岭北麓,面积 301.8km^2。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。以印支期花岗岩地质地貌景观为特征。包括花岗岩中多组宏大节理形成的构造石林地貌景观、花岗岩中的断裂谷及坍塌堆积、花岗岩中的张裂隙及洞泉、花岗岩风化作用景观、花岗岩体上的冰缘石海、花岗岩体上的森林湿地景观、凤山屯组与花岗岩的不整合面等地质遗迹。

【084 重庆黔江小南海国家地质公园】 Qianjiang Xiaonanhai National Geopark, Chongqing 位于重庆市东南缘黔江区,距重庆市约 400km,以地震堰塞湖地貌景观为主体,兼有其他地质景观。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。主要地质遗迹包括:小南海地震遗址、八面山岩溶地貌景观、仰头山岩溶地质地貌景观、古生物化石遗迹、沉积构造、古冰川遗迹、流水侵蚀地貌以及红九师旧址、义渡古碑等。

【085 广东阳春凌霄岩国家地质公园】 Yangchun Lingxiaoyan National Geopark, Guangdong 位于广东省阳春市。2004 年 3 月国土资源部批准为第三批国家地质公园。划分为凌霄、春湾等园区。岩溶地貌景观为特色。主要景点有凌霄岩、龙宫岩、崆峒岩、玉溪暗河等溶洞以及玉溪断层崖、龙宫岩断层、北瓜断层破碎带和紧密复式褶皱、独石仔古人类遗迹。人文景观有古铜陵县遗迹、铁铸钱模具等。

【086 山东泰山国家地质公园】 Mount Taishan National Geopark, Shandong 见 6.1 中国泰山世界地质公园。

【087 云南大理苍山国家地质公园】 Dali Mount Cangshan National Geopark, Yunnan 位于云南省大理白族自治州大理市、漾濞县和洱源县接壤地带。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。苍山主要有第四纪冰川遗迹、变质岩变质变形遗迹、造山构造形迹、混合花岗岩峰丛峰林景观及峡谷、溪流、瀑布景观、大理岩地质遗迹;花甸坝主要有岩溶地貌

及高山草甸景观；白丈岩桥、石门关主要是峡谷地貌景观。

【088 河南郑州黄河国家地质公园】 Zhengzhou Yellow River National Geopark, Henan 位于河南省郑州市，东起黄河二桥，西抵荥阳牛口峪。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。是一个以黄河、黄土、黄河文化为特征的地质公园。是黄土高原与华北平原过渡带上最东南缘的黄土塬-邙山塬分布区。公园的桃花峪区既是黄河中、下游的分界线，又是黄淮扇形冲积平原的顶点和黄河悬河的起点。由于黄河南移侧向侵蚀，邙山塬北侧形成陡立岸坡和深切冲沟，出露全国最厚的马兰黄土地层剖面。园中修建的炎黄二帝巨大塑像，标志着黄河、黄土是中华文化的发祥地。

【089 安徽天柱山国家地质公园】 Mount Tianzhushan National Geopark, Anhui 见 6.1 中国天柱山世界地质公园。

【090 黑龙江省镜泊湖国家地质公园】 Jingpohu National Geopark, Heilongjiang 见 6.1 中国镜泊湖世界地质公园。

【091 福建德化石牛山国家地质公园】 Dehua Mount Shiniushan National Geopark, Fujian 位于福建省中部戴云山区，大樟溪上游，泉州市北部。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。主峰海拔 1781m，因山上一石似牛而得名。公园为潜火山岩地貌、火山地貌。石牛山地区以森林、竹海、中山湿地、峭壁、象形石、瀑布、溪流等组合形成良好的生态环境。

【092 安徽大别山（六安）国家地质公园】 Mount Dabieshan（Liu'an） National Geopark, Anhui 大别山横亘鄂、豫、皖三省交界处，白马尖海拔 1774m，是大别山第一峰，天堂寨海拔 1729.1m，是大别山第二峰，作为一道天然屏障，成为长江和淮河两大水系的分水岭。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。包括天堂寨、铜锣寨、白马尖、佛子岭、东石笋、万佛湖、万佛山和嵩寮岩等园区。以花岗岩地貌景观、大别山超高压高温构造变质带及其所形成的构造形迹景观和岩石矿物为特征，兼有水体景观和人文景观。

【093 广东深圳大鹏半岛国家地质公园】 Shenzhen Dapeng Peninsula National Geopark, Guangdong 位于深圳东部，距深圳市区约 50km，西与香港隔海相望。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。是一个以中生代古火山和海蚀、海积地貌景观为特征的地质公园。包括大辣甲、双峰洲、七娘山、杨梅坑、王母圩、东冲、西冲沙滩等景区。大鹏山三面环海，由七座形态各异的山峰组成，其中最高的七娘山，海拔高度 869m。以古火山遗迹和海岸地貌为主体，兼有典型的火山岩相剖面，以及古生物产地（包括古文化遗址）、断层、褶皱构造、瀑布跌水、崩塌地质遗迹、海底珊瑚礁等。

【094 四川射洪硅化木国家地质公园】 Shehong Silicified Wood National Geopark, Sichuan 位于四川省遂宁市射洪县明星镇。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。主要景观有：硅化木化石群、恐龙化石点、峡谷地貌景观、湖相沉积波痕群、水体景观、乌木及古人类化石等。公园的龙凤峡为深切峡谷地貌，峡谷内有原始部落遗址鞑人洞和大规模的汉代墓群。

【095 四川四姑娘山国家地质公园】 Mount Siguniangshan National Geopark, Sichuan 位于四川省阿坝藏族羌族自治州小金县，中国地貌第一阶梯青藏高原东部边缘，与汶川县卧龙自然保护区毗连。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。公园为极高山山岳地貌、第四纪冰川地貌，河流溯源切割强烈，谷深坡陡，相对高差达 2000～2500m。分为中切割极高山、深切割高山和深切割高中山 3 个地貌区，发育规模大小不等的数十条现代冰川。

【096 福建屏南白水洋地质公园】 Pingnan Baishuiyang National Geopark, Fujian 位于福建省屏南县境内，地处屏南、政和、周宁三县交界处，集火山地质、火山岩类、火山地貌、水体景观等地质遗迹于一体，记载了距今 1 亿多年来白水洋地区漫长的火山地质演化历史。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。公园处于鹫峰山脉中段，平均海拔 700～800m 之间。主要地质遗迹有白水洋平底火山岩河床、鸳鸯溪峡谷、瀑布、柱状节理、河流侵蚀地貌、宜洋大型破火山构造、典型酸性火山岩岩石、双峰式火山岩等。

【097 广东封开国家地质公园】 Fengkai National Geopark, Guangdong 位于广东省西北部肇庆市封开县，居西江上游，毗邻广西梧州市，地处北回归线带。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。公园内的燕山期花岗岩构成的巨大圆丘形地貌景观、古生代碳酸盐岩岩溶地貌景观、泥盆纪石英砂岩形成的张家界型砂岩柱状峰林地貌景观，浓缩了粤西 5 亿年的沧桑巨变，记录了岭南古人类的演化历史。

【098 湖南凤凰国家地质公园】 Fenghuang National Geopark, Hunan 位于云贵高原东部边缘的武陵山脉南段，湖南省湘西土家族苗族自治州凤凰县。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。是一个以古生代碳酸盐岩峡谷、峰林、台地、溶洞、瀑布、流泉、构造形迹等地质遗迹景观为主体的地质公园。包括天星山、三门洞、泡水峡、八公山、齐梁洞等景区。

【099 河南关山国家地质公园】 Mount Guanshan

National Geopark, Henan　公园位于太行山南端，东北与山西晋城交界。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。主要地质遗迹面积$52km^2$，以元古宙石英砂岩断崖、峡谷、瓮谷，古生代碳酸盐岩峰丛、峰林，三级台地为典型代表的构造地貌景观为特色。由宝泉、关山、八里沟、回龙和万仙山等五大园区组成。

【100 河北临城国家地质公园】 Lincheng National Geopark, Hebei　位于河北省西南部邢台市临城县境内，处于太行山东麓，面积$54.48km^2$。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。西部多中、低山，群峰耸拔，层峦叠嶂，海拔高度500m以上，最高峰1508m；中部为丘陵台地，东邻冀中平原，地势低平。公园以寒武系石灰岩构成的崆山白云洞溶洞为主，以及元古宙石英砂形成的天台山等地貌景观等。

【101 山东沂蒙山国家地质公园】 Mount Yimengshan National Geopark, Shandong　位于山东省东南部临沂市境内。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。公园在大地构造上属鲁淮断隆，整体呈NW—SE方向，绵亘75km，主峰龟蒙顶1150m由花岗岩构成。公园主要地貌景观有，千米以上的花岗岩高峰14座、产金刚石的金伯利岩体、产蓝宝石的超基性岩体、寒武纪石灰岩溶洞及晚白垩世恐龙足迹、温泉等。

【102 江西三清山国家地质公园】 Mount Sanqingshan National Geopark, Jiangxi　见6.1中国三清山世界地质公园。

【103 福建永安国家地质公园】 Yong'an National Geopark, Fujian　位于福建省三明市永安县城北8km处，处于北东向沙溪河谷中，其东侧为戴云山脉，西侧属武夷山脉的东南坡。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。以丹霞地貌景观与岩溶地貌景观为特征。划分为桃源洞、大湖两个景区。岩溶地貌景观主要分布于大湖镇地区，有峰丛、峰林、石林等；丹霞地貌景观有岩堡、岩峰、岩柱、陡崖、线谷、巷谷、石墙、曲流峡谷、崩塌堆积洞穴等。

【104 湖北神农架国家地质公园】 Shennongjia National Geopark, Hubei　位于湖北省神农架林区的南部，面积$954.9km^2$。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。属于大巴山山脉，平均海拔1800m以上，神农顶高达3105m。地质遗迹有山岳冰川、流水及岩溶等多种地貌景观；同时还有白化动物奇观、远古人类旧石器遗址等。大九湖景区以发育冰川地貌和高山草甸为特色；板桥景区以侵蚀构造地貌为主；神农顶景区展示了壮丽的山岳地貌；天燕景区峡谷与岩溶地貌发育；香溪源景区以峡谷、河源景观为特色；老君山景区发育断裂构造与水体景观。

【105 青海久治年宝玉则国家地质公园】 Jiuzhi Nianbaoyuze National Geopark, Qinghai　位于青海省果洛藏族自治州久治县西南40km。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。主要类型为冰川地貌、冰碛地貌。分布于海拔4000～4500m的年宝玉则山麓带，呈阶地状分布；冰蚀地貌，不同时期的冰川消融及冰蚀作用演化成众多的陡壁石崖、峰林谷梁等冰蚀地貌景观。公园内的鄂木措冰川谷地带，完整地保留着高原腹地第四纪冰河时期以来地质作用遗留的冰缘地貌。

【106 广西凤山岩溶国家地质公园】 Mount Fengshan Karst National Geopark, Guangxi　位于广西壮族自治区河池市的西北部凤山县。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。公园地处云贵高原的东南缘，最高海拔1318m，一般海拔500～1000m，地势起伏较大，一般高差300～500m，40%为古生代碳酸盐岩分布区。公园以特大型洞穴通道、洞穴厅堂、地下河天窗群、泉水景观为特色。园区环境品级优越，为长寿之乡。

【107 河南洛宁神灵寨国家地质公园】 Luoning Shenlingzhai National Geopark, Henan　位于河南省洛宁县东南26km处，面积$101km^2$。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。以花岗岩地貌景观为特色，是"洛宁型低山圆丘花岗岩地貌景观"的代表地。由神灵寨园区和莲花顶园区组成。神灵峡谷长约10km，落差大于300m，谷深岸窄，长年有流水，谷侧有布满冲蚀沟槽的花岗岩圆丘，被称为石瀑、莲花顶园区位于公园东部，由白马涧峡谷、莲花顶中山湿地和桃花岭3个景区组成。

【108 河北武安国家地质公园】 Wuan National Geopark, Hebei　位于太行山东麓中南段，河北省武安市西北部，面积$183km^2$。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。是一座以元古宙红色石英砂岩构成的峰、崖、峡谷地貌景观为主，兼有第四纪玄武岩溢流遗迹，水体景观及古武当山等人文景观，是豫剧名戏朝阳沟的原型地。主要景区有京娘湖、古武当山、七步沟、武华山、摩天岭-长寿村、朝阳沟、柏草坪及莲花洞等。

【109 新疆富蕴可可托海国家地质公园】 Fuyun Cocoatuohai National Geopark, Xinjiang　位于新疆维吾尔自治区北部阿尔泰地区富蕴县境内，额尔齐斯河源头，海拔1155～2695.6m。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。以花岗伟晶岩稀有金属矿床典型地、花岗岩株地貌景观、戈壁等为特征。分为伊雷木湖和卡拉先格尔两大园区。是一个以可可托海花岗伟晶岩稀有金属矿床立典地、额河源花岗岩株地貌景观、卡拉先格尔地震遗迹景观为主体的地质公园。

【110 河南洛阳黛眉山国家地质公园】 Luoyang Mount Daimeishan National Geopark, Henan　见 6.1 中国王屋山-黛眉山世界地质公园。

【111 陕西延川黄河蛇曲国家地质公园】 Yanchuan Yellow River Shequ National Geopark, Shaanxi　位于延川县东部,陕晋交界处,北起延水关,南到清水湾,面积 $86km^2$。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。以峡谷、河流蛇曲、河流阶地、瀑布等地貌景观为特色的地质公园。延川黄河蛇曲发育在秦晋大峡谷中,为大型深切嵌入式蛇曲群体,规模宏大,是我国干流河道上蛇曲发育规模最大、最完好、最密集的蛇曲群。

【112 青海格尔木昆仑山国家地质公园】 Germu Mount Kunlun National Geopark, Qinghai　位于格尔木所属昆仑山区。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。平均海拔 5000 ~ 6000m,是东昆仑主脊(由三叠系、新近系及不同时期的花岗岩、花岗片麻岩组成),以多期古冰川遗迹、现代冰川、泥火山型冰丘、泉水景观为特征。

【113 四川华蓥山国家地质公园】 Mount Huayingshan National Geopark, Sichuan　位于四川盆地东部,由北向南纵跨四川、重庆 15 个县、市,延绵超过 300km。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。华蓥山最高峰是高登山,海拔 1740m,也是四川盆地低部最高峰。类型为中低山岩溶地貌、地质构造、地层剖面综合类。分为高登山、天池湖和小山坝景区。高登山景区有高登山石林、十里大峡谷、龙王洞背斜、高登山向斜等景点;天池湖景区有天池湖、碧家洞、天池褶皱断裂、响水洞漏斗群等景点;小山坝景区地貌主要为中低山喀斯特景观。

【114 山东长山列岛国家地质公园】 Mount Changshan Liedao Islands National Geopark, Shandong　位于山东省长岛县,长岛海岛是天然的黄渤海天然分界线,由 NNE 向排列的 32 个岛屿组成。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。以海岛和特色的海蚀、海积地貌景观为特色。地质遗迹有海蚀地貌、海积地貌、地质构造、火山岩地貌、崩塌地貌、古人类活动遗迹、生物多样性景观、海市蜃楼及其他特殊景观。

【115 贵州六盘水乌蒙山国家地质公园】 Liupanshui Mount Wumengshan National Geopark, Guizhou　位于贵州省西部六盘水市。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。以乌蒙山顶峰及其东坡高原喀斯特地质为特色,以北盘江喀斯特大峡谷为主体,拥有云贵高原东坡新生代以来各个时期形成的多种类型的喀斯特地质遗迹和地貌景观。公园包括北盘江大峡谷和碧云洞洞穴群两个园区。前者以北盘江喀斯特大峡谷为主线,串联起喀斯特竖井、巨大的塌陷溶斗、地下河、高原喀斯特与山原等一系列奇特地貌景观;后者以盘县城关镇附近的溶洞和喀斯特山地为特色。

【116 青海互助北山国家地质公园】 Huzhu Mount Beishan National Geopark, Qinghai　位于祁连山东端,坐落于青海省互助县东北部山区,大通河中下游,地处甘青两省交界处。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。海拔在 2100 ~ 4308m 之间,高原寒温性气候,年均气温 0 ~ 3.8℃,夏无酷暑,日照时间长,大气透明度高,光能资源丰富,沟壑纵横,水系发达。是一个以高海拔岩溶地质遗迹、第四纪冰川、红色砂岩地貌景观为特色的综合型地质公园。

【117 河南信阳金刚台国家地质公园】 Xinyang Jingangtai National Geopark, Henan　位于河南省商城县东南部。为大别山在河南境内的主峰,海拔 1584m。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。公园由金刚台景区和汤泉池景区组成,地质景观有火山锥、火山口、峰林、峡谷、峰丛、孤峰、峰墙、长崖、"V"形峡谷、裂隙谷、"U"形谷、一线天、断崖和瀑布等。

【118 湖南古丈红石林国家地质公园】 Guzhang Red Stone Forest National Geopark, Hunan　位于湖南省古丈县西北部。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。是一个以奥陶系红色碳酸盐岩组成的石林为特色,以及岩溶峡谷、溶洞、湖泉、瀑布地貌景观的综合型地质公园。包括红石林岩溶地貌景区、坐龙溪峡谷景区和栖凤湖西水河水体地貌景区。

【119 四川江油国家地质公园】 Jiangyou National Geopark, Sichuan　位于四川省江油市西北部。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。由窦团山、佛爷洞、观雾山、吴家后山 4 个景区组成。窦团山主峰由神斧峰、飞仙峰、问月峰三峰相伴而立。主峰之间相距 13 ~ 45m,相对高差 53m。峰峰之间以铁索相连。分布有石柱、石门、石墙、孤峰、驼峰、一线天等丹霞地貌景观。在观雾山、吴家后山和佛爷洞等地区分布有峰丛洼地、岩溶漏斗、天坑、石芽、溶沟(槽)、峡谷与绝壁等景观。

【120 山西五台山国家地质公园】 Mount Wutai National Geopark, Shanxi　五台山属太行山支脉,位于山西省东北部的忻州市五台县与繁峙县接壤之处,面积 $643km^2$。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。五台山北麓陡峭,南麓较缓,海拔 624 ~ 3058m,相对高差 2434m。主峰北台顶海拔 3058m,为华北最高峰。主峰区由 5 个平台状山峰组成,故称"五台山"。公园以早前寒武纪地层完整齐全、岩性丰富典型、露头连续、界线清楚、构造特殊为特征,为我

国前寒武纪地质经典地区之一。是新太古宙—古元古代时期中国“五台群”、“滹沱群”、五台运动、铁堡运动和中-新生代北台期夷平面等重要地质单位和构造事件的命名地。

【121 江苏南京市六合国家地质公园】 Nanjing Liuhe National Geopark, Jiangsu　六合区是江苏省南京市的北大门，北接安徽省天长市，东邻江苏扬州市，主要地质遗迹面积 $60km^2$。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。以新近纪火山群、柱状节理群、雨花石层为特色的地质遗迹为主体。地貌由丘陵、岗地、沿江冲积平原等单元组成，地势北高南低，山不高而秀，多为盾形火山。最高峰冶山海拔 231m，山顶多由玄武岩组成。

【122 内蒙古阿拉善沙漠国家地质公园】 Alashan Desert National Geopark, Inner Mongolia　见 6.1 中国阿拉善世界地质公园。

【123 广西鹿寨县香桥国家地质公园】 Luzhai Xiangqiao National Geopark, Guangxi　位于广西中部鹿寨县境内，距县城 36km，是广西喀斯特峰丛和塔状峰林的过渡地带，以石炭系灰岩、白云岩形成的喀斯特地貌景观为特色。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。主要喀斯特地貌景观有塔状峰林、石林、天生桥、天坑、溶洞等，在不到 $40km^2$ 的区域内，集中展示了亚热带喀斯特不同发育阶段的典型地貌景观。

【124 江西武功山国家地质公园】 Mount Wugongshan National Geopark, Jiangxi　位于江西省西部萍乡市芦溪县东侧、宜春市西南、吉安市安福县北面三县市交汇处，罗霄山脉北段。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。为 NNE-SSW 走向的地质构造隆起区，山体系由片麻岩和花岗岩构成。公园以变质核杂岩构造断块山与花岗岩峰崖地貌景观为特色。武功山以峰之奇、岩之险、石之危、松之怪、瀑之湍、潭之幽、洞之异而闻名。

【125 辽宁大连滨海国家地质公园】 Dalian Coast National Geopark, Liaoning　位于辽宁省大连市南部滨海。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。公园以元古宙、早古生代碳酸盐岩形成的海蚀地貌景观为特色。主要地质景观有地层剖面、典型的断裂、褶皱、韧性剪切带、海蚀崖、海蚀柱、海蚀穴、各种沙坝、潟湖以及各种沉积构造、三叶虫化石产地等。

【126 湖南酒埠江国家地质公园】 Jiufujiang National Geopark, Hunan　位于湖南省攸县东部，湘赣交界的罗霄山脉中段西则。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。主要地质遗迹包括古生代碳酸盐岩构成的溶洞、地下河、天坑、峡谷、天生桥、瀑布、古生物化石等。

【127 黑龙江省兴凯湖国家地质公园】 Xinkaihu Lake National Geopark, Heilongjiang　位于黑龙江省密山市境内。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。地势西北高、东南低，海拔 574 ~ 68m。主要地质景观包括两个构造断陷湖、5 个湖岗及湖积三角洲、河成曲流、牛轭湖、湿地等。大兴凯湖南北长约 400km，宽近 100km，水域面积 $4380km^2$。小兴凯湖呈卵圆形，南北长 130km，东西宽 80km，水面高程 69m，平均水深 3.50m，最深 10m，为东亚滨太平洋第一大淡水湖。

【128 贵州平塘国家地质公园】 Pingtang National Geopark, Guizhou　位于贵州省南缘，苗岭山脉南麓的平塘县，属广西九万大山和黔南山区的连接部，面积 $25.83km^2$。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。公园类型为古生代碳酸盐岩岩溶地貌。公园沿着三条河流展布，其中两条明河，一条暗河。岩溶地貌景观有峰林盆地、峰林洼地、峰丛漏斗、天坑漏斗群、溶洞、天生桥、盲谷、峡谷、嶂谷等。

【129 西藏札达土林国家地质公园】 Zhada Soil Forest National Geopark, Xizang (Tibet)　位于西藏藏族自治区札达县，地处西藏西南部，南隔喜马拉雅山脉与印度交界，北靠阿依拉山与噶尔县相接，东邻普兰县，西抵克什米尔。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。在地貌上属于西藏山原湖盆谷地之藏南山原湖盆宽谷区札达盆地亚区，平均海拔 4500m。札达土林作为一种特殊的地貌组合，其形态丰富多姿，象泉河两岸展布着波状起伏、层林叠嶂、陡缓相间、气势恢宏的土林群。

【130 辽宁本溪国家地质公园】 Benxi National Geopark, Liaoning　位于辽宁省本溪市，属长白山西延余脉的低山丘陵地带。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。主要地质景观有岩溶洞穴、溶蚀洼地、落水洞、地层剖面、早期人类活动遗址、构造地质遗迹、火山地质遗迹、灾害地质遗迹等。较突出的是含有地下河(长约 3000m)的本溪水洞和岩溶落水洞——“冒烟仙洞”以及庙后山遗址的古人类化石和文化遗物。

【131 重庆云阳龙缸国家地质公园】 Yunyang Longgang National Geopark, Chongqing　位于重庆市云阳县境内。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。地势总体上南高北低，海拔 1625m 的七曜山脉横亘其中，与景区最低处黄陵峡谷底相差竟达 1400m。主要地质景观有龙缸岩溶天坑、石笋河与老龙口峡谷等。

【132 湖北木兰山国家地质公园】 Mount Mulianshan National Geopark, Hubei　位于湖北省武汉市以北 60km 处。2005 年 8 月国土资源部批准为第四批国家地质公园。北临大别山，西枕滠水河，属大别山南

麓余脉向江汉平原过渡地带，最高峰海拔582m。公园类型为低温超高压变质带、低山丘陵风景地貌。有木兰湖、滠水河、木兰天池、木兰古门、清凉寨等景区。木兰山蓝片岩发育，同时又是一座与中国古代巾帼英雄花木兰名字联系起来的名山。

【133 山西壶关太行山大峡谷国家地质公园】 Huguan Mount Taihangshan Canyon National Geopark, Shanxi　位于太行山中南部。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。地势西北较缓，东部陡峭。壶关太行山大峡谷周边山峰150余座，大小沟壑峡谷3400余条，岭谷相间错列，形成了众多高达数百米的雄险崖壁，大部分海拔在1000～1300m之间，平均海拔1252.50m，最高点海拔1822m。地质景观以发育在古生代碳酸盐岩中的深切峡谷为主，由王莽峡、八泉峡、青龙峡、五指峡、红豆峡和万佛山6个景区组成。

【134 山西宁武冰洞国家地质公园】 Ningwu Ice Cave National Geopark, Shanxi　位于山西省宁武县境内吕梁山脉北段的芦芽山中。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。主要地质景观为发育在奥陶纪马家沟灰岩中溶洞中的冰洞、山区湖泊以及宁化古城和宁武关等人文景观。冰洞洞口海拔2220m，深达85m，洞内四壁皆为波状起伏的层状冰，有自然形成的冰柱、冰帘、冰瀑布、冰花、冰凌、冰钟乳、冰笋等，十分罕见。

【135 广东恩平地热国家地质公园】 Enping Geothermal National Geopark, Guangdong　位于广东省恩平市的西部那吉镇，与阳东县交界的低山丘陵地区。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。以出露于燕山期花岗岩中的温泉为主要地质景观，属高温自喷式硫磺泉，常年水温80摄氏度，有良好的医疗效果。此外尚有花岗岩石臼、节理，巨型石英脉体、构造破碎带及瀑布等以及古代采金遗址和石头村人文景观等。

【136 湖北郧县恐龙国家地质公园】 Yunxian Dinosaur National Geopark, Hubei　位于湖北省十堰市郧县柳陂镇青龙山、红寨子一带，汉江南岸低山丘陵区。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。公园类型为白垩纪恐龙蛋集中产地。发现的大面积恐龙化石及恐龙蛋化石处于同一地层，恐龙蛋多为一窝窝分布，最密集处蛋窝间距不足3m，每窝有10枚左右，最多者可达25枚以上，基本保持了恐龙蛋化石埋藏的原始状态。在草帽岭发现了大批恐龙骨骼化石。公园内还分布着观沟溶洞群、梅铺猿人洞、虎啸滩等地质遗迹及自然景观。

【137 辽宁大连冰峪沟国家地质公园】 Dalian Bingyugou National Geopark, Liaoning　位于辽宁省大连市49km的仙人洞镇北部。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。有5个景区，70多处景点。公园以元古宙石英砂岩构成的地质地貌景观为特征，有典型的石英岩峰林、特殊成因的石英岩洞穴以及河流（可乘船游览）、古冰川遗迹等。

【138 上海崇明长江三角洲国家地质公园】 Chongming Yangtse River Delta National Geopark, Shanghai　位于长江入海口崇明岛东端。2005年8月国土资源部批准为第四批国家地质公园。由团结沙、东旺沙、北八滧沙合并而成，崇明岛是世界最大的河口三角洲冲积岛，滩涂湿地广布，潮沟发育典型，淤泥质地貌多样，具有鲜明的地质个性，丰富的地貌形态。东滩是长江口地区最大的一块湿地。

【139 香港国家地质公园】 Hongkong National Geopark, Hongkong　见6.1中国香港世界地质公园。

【140 吉林长白山火山国家地质公园】 Mount Changbaishan Volcano National Geopark, Jilin　位于吉林省长白山地区，以火山地质地貌遗迹为主。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。长白山地区不仅是东北而且也是中国、东亚最大的火山岩分布区，还是火山数目最多的地区。长白山火山复式火山锥是在广阔的熔岩高原和熔岩台地上，沿NE向和NW向断裂交叉部位中心式喷发的火山，巨大的火口湖长白山天池最为壮观，其他尚有瀑布、温泉和生态良好的松林等。

【141 云南丽江玉龙雪山冰川国家地质公园】 Lijiang Yulong Snow Maintain and Glacier National Geopark, Yunnan　位于云南省丽江市，面积340km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为现代冰川和古冰川遗迹。现代冰川和活动遗迹完整、代表性强；构造运动形迹类型多样；河流侵蚀堆积作用地貌分布在金沙江和大具坝；典型的高山植被垂直带谱景观，具有明显的雪线、森林线和云雾线分带标志。

【142 新疆天山天池国家地质公园】 Mount Tianshan Tianchi National Geopark, Xinjiang　位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州阜康市。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为冰川堰塞湖以及古冰川地貌、古火山地貌、地质剖面和古生物化石。公园内第四纪古冰川地貌十分发育，天山天池是我国最著名的冰川堰塞湖之一。在博格达发育有现代冰川，冰舌形态完整并有冰川裂缝、冰上河流、冰下隧道、冰川洞、冰川层理、冰蘑菇等。火山地貌有山岳景观和峰丛地貌及峡谷地貌；在侏罗纪地层中盛产苏铁、银杏、古松柏、蕨类等1亿年前的古植物化石。

【143 湖北武当山国家地质公园】 Mount Wudangshan National Geopark, Hubei　位于湖北省十堰市武当山旅游经济特区，面积312.0km²。2009年8月国土

资源部批准为第五批国家地质公园。处于南秦岭造山带的核心部位，武当山逆冲推覆构造系，具洲际典型对比意义；武当（岩）群，岩石类型丰富、岩性变化大、形成年代古老（18～8亿年）；晋宁期基性岩墙广泛分布，代表该时期的裂陷槽构造环境和古陆裂解事件；老河口—白河断裂带是南秦岭造山带内最重要的次级构造边界断裂之一，武当（岩）群独特的岩石组合，经新构造运动的雕塑，形成地质公园中独特的变质岩峰丛地貌。

【144 山东诸城恐龙国家地质公园】 Zhucheng Dinosaur National Geopark, Shandong　位于山东省诸城市。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。以白垩纪恐龙和地质剖面为特色。已发掘出恐龙化石12000余块，除大量的大型鸭嘴龙骨骼化石外，还发现了许多新属种和病变骨骼化石，"巨大诸城龙"身长16.60m，高9.10m。还发现的其他古生物化石有猛犸象、古菱齿象以及鱼类、双壳类、腹足类、叶肢类、介形类、昆虫、植物等。中生代白垩纪莱阳群、青山群、王氏群发育，其中尤以王氏群红土层分布十分广泛。

【145 安徽池州九华山国家地质公园】 Chizhou Mount Jiuhuashan National Geopark, Anhui　位于安徽省池州市青阳县、石台县、贵池区，面积96.99km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园（资格）。以燕山期花岗岩体及其形成的地貌景观为特色，其他尚有第四纪冰川遗迹、水文地质遗迹、岩溶地质遗迹、断裂地质遗迹等。九华山还是中国四大佛教圣地之一。

【146 云南九乡峡谷洞穴国家地质公园】 Jiuxiang Canyon and Cave National Geopark, Yunnan　位于云南省宜良县，面积53.76km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。以发育于元古宙碳酸盐岩中的巨大溶洞群、峡谷群和古人类遗存为特色。九乡溶洞有垂直溶洞、倾斜溶洞、水平溶洞。从北至南沿河床纵剖面可分出6个溶洞群：比柯大沙坝溶洞群、三脚洞溶洞群、黄家麦地冲-天生桥溶洞群、麦田-大洞溶洞群、叠虹桥溶洞群和盲鱼洞溶洞群。张口洞古人类遗存经多次发掘，已获晚期智人牙化石40余枚，33种哺乳动物化石近2000件，石制品1800多件及大量碳屑。

【147 内蒙古二连浩特恐龙国家地质公园】 Erlianhaote Dinosaur National Geopark, Inner Mongolia　位于内蒙古自治区二连浩特市，面积70km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园（资格）。主要地质遗迹为白垩纪恐龙化石，是中国最早发现恐龙化石的研究地。园区内恐龙化石种类繁多，主要代表属种为：大型蜥脚类、古似鸟龙、似鸡龙、鹰龙、姜氏巴克龙、锡林郭勒计尔摩龙、甲龙、杨氏内蒙古龙、美掌二连龙、二连巨盗龙等，代表着距今8000万年左右晚白垩世亚洲特有的生物群。二连盐池二连组剖面是上白垩统二连组的命名剖面，被古生物界作为中生代晚白垩世的标准地层，其中含有恐龙动物群、介形类和伴生的脊椎动物化石。

【148 新疆库车大峡谷国家地质公园】 Kuche Canyon National Geopark, Xinjiang　位于新疆阿克苏地区库车县。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。以发育于新生界红色砂岩中的峡谷为特色，其他尚有第四纪冰川遗迹、雅丹地貌景观等。公园内还有由红色砂岩形成的"库车地貌"，其特征是指发生褶皱构造的陆相中新生界砾岩、砂岩、泥岩等岩层在干旱气候条件，在季节性水流的作用下，伴有崩塌作用，形成迷宫式峡谷与城堡式山岭的地貌景观。冰川地貌类型发育多样，有堰塞湖、冰碛平台、"U"形谷等；雅丹地貌形态多样，有条带状、金字塔状等。

【149 福建连城冠豸山国家地质公园】 Liancheng Mount Guanzhaishan National Geopark, Fujian　位于福建省连城县。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为丹霞地貌、岩溶地貌、地质灾害遗迹。冠豸山丹霞地貌由晚白垩世内陆盆地冲洪积扇相、河流相沉积，地层倾角15°～25°的缓倾斜状紫红色厚-块状砾岩、砂砾岩构成，以石墙（峰墙）—峡谷地貌组合为特征的单斜山式丹霞地貌。公园内的岩溶地貌分布于赖源景区，发育岩溶峰丛、孤峰、溶洞以及岩溶次生化学沉积等。

【150 贵州黔东南苗岭国家地质公园】 Qiandongnan Miaoling National Geopark, Guizhou　位于贵州省黔东南苗族侗族自治州，面积225.47km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为喀斯特地貌景观及古生物化石。公园内剑河县革东八郎村后山曾家崖—乌溜坡剖面化石丰富，分异度高，是一条潜在的全球中—上寒武统界线层型剖面；珍贵的凯里生物群、台江生物群为两个世界级的古生物化石资源。公园内喀斯特地貌有天生桥、溶洞、峰丛、峰林、峰柱、刃状山、方山地貌景观等。

【151 宁夏灵武国家地质公园】 Lingwu National Geopark, Ningxia　位于宁夏回族自治区灵武市。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为化石遗迹、古人类活动遗迹、地层、地貌、水文等。灵武市宁东镇磁窑堡南侧山梁上，挖掘出包括恐龙头骨、牙齿、肩胛骨化石等8具恐龙化石个体，属中生界侏罗系延安组大型蜥脚类食草恐龙，距今约1.6亿年；古人类活动遗迹位于水洞沟石器遗址为旧石器时代晚期文化遗址，距今2.5万年。

【152 四川大巴山国家地质公园】 Mount

Dabashan National Geopark, Sichuan　位于四川省达州市宣汉县与万源市交接部,面积218.5km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。以岩溶地貌景观及构造地质遗迹为特色。公园内褶皱数量众多,并以大型箱状褶皱、复式褶皱为主。公园岩溶地貌景观有峡谷、溶洞、绝壁、孤峰、峰丛、溶蚀洼地、岩溶竖井、石芽坪、漏斗群等。

【153 贵州思南乌江喀斯特国家地质公园】 Sinan Wujiang Karst National Geopark, Guizhou　位于贵州省思南县,面积96.99km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。以奥陶系和二叠系灰岩形成的喀斯特地貌景观为特色。地表和地下喀斯特都很发育,构成一个完整的喀斯特体系。有峡谷地貌和流水地貌;有崩塌、滑坡、蠕动土屑、土溜等类型;在青杠坡镇岑头盖分布有大量二叠纪古生物化石,主要是角石和菊石。

【154 湖南乌龙山国家地质公园】 Mount Wulongshan Natioanl Geopark, Hunan　位于湖南省湘西土家族苗族自治州龙山县,面积142.01km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。以喀斯特地貌景观为主,兼有丹霞地貌景观、流水侵蚀地貌景观及水体景观等多种地质遗迹类型。太平山为一典型的丹霞堡状地貌景观,堡顶海拔642.50m,宽3~80m,四周悬崖绝壁,海拔高差达300m;壶穴群发育于新城乡猛洞河河床中,由白垩系红色砂岩、含砾砂岩、砂砾岩经磨蚀而成,有瀑布、岩溶泉等。

【155 甘肃和政古动物化石国家地质公园】 Hezheng Paleobiologic Fossil National Geopark, Gansu　位于甘肃省临夏回族自治州。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。以晚新生代地层中原地埋藏的古动物化石为特色。和政地区共发现80余处古脊椎动物化石点,产出的化石属于晚新生代4个古脊椎动物群,自下而上为:晚渐新世红色砂砾中埋藏的距今约3000万年前的巨犀动物群;中中新世河湖相灰色砂砾岩中埋藏的距今约1200万年前的铲齿象动物群;晚中新世红色泥岩中埋藏的距今约1000万年前的三趾马动物群;早更新世黄土堆积中埋藏的距今约200万年前的真马动物群。

【156 广西大化七百弄国家地质公园】 Dahua Qibainong National Geopark, Guangxi　位于广西壮族自治区大化瑶族自治县七百弄乡、板升乡境内。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为岩溶高峰丛深洼地地貌、峡谷、溶洞和水体景观。公园有深浅不同的洼地2566个,平均5.28个/km²,是世界上最密集的峰丛洼地分布区;板兰峡谷地貌奇险、坡度陡、峰顶高;地苏地下暗河水系由15条支流组成,为我国特大型地下暗河。

【157 四川光雾山-诺水河国家地质公园】 Mount Guangwushan-Nuoshuihe River National Geopark, Sichuan　位于四川省巴中市南江县、通江县,面积362km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为岩溶地貌、峡谷地貌、山岳地貌和水体景观。公园内的峡谷分石灰岩峡谷和花岗岩峡谷,长者10余千米,短者有3~5km;水体景观是峡谷中的滩-瀑-潭组合式景观,遍布园内纵横交错的深涧、幽谷之中,尤以花岗岩区最为密集。

【158 江苏江宁汤山方山地质公园】 Jiangning Mount Tangshan Fangshan National Geopark, Jiangsu　位于南京市江宁区境内。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。是以汤山猿人洞、地质剖面、温泉、新近纪火山为主题的综合性地质公园。溶洞内发现南京猿人化石,汤山溶洞发现哺乳动物化石群;建立了奥陶系、志留系、泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系等地质剖面,被称为地质剖面走廊。公园还有中国东南部典型性的新近纪火山机构(盾火山)、汤山温泉等。

【159 内蒙古宁城国家地质公园】 Ningcheng National Geopark, Inner Mongolia　位于内蒙古自治区赤峰市宁城县。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为古生物化石、含化石地层剖面、热水温泉资源。道虎沟化石群保存于中侏罗统九龙山组,属于燕辽生物群,其他为赋存在下白垩统义县组,属于热河生物群,是燕辽生物群与热河生物群的过渡区,是世界级的化石宝库。热水温泉水埋藏浅、水量大、水质好、微量元素含量高,温度高,最高温度可达96℃,为硫酸型非均质高温裂隙水。契丹·辽文化遗产是贯穿整个公园人文旅游资源之魂,留下了众多的文化遗存,主要有辽中京城墙遗址、大明塔、金小塔、半截塔、辽中京博物馆、黑城遗址、法轮寺等。

【160 重庆万盛国家地质公园】 Wansheng National Geopark, Chongqing　位于重庆市万盛区,面积105km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。是以中奥陶统龟裂灰岩构成的石林地貌景观、峡谷地貌和水体景观组合的地质公园。岩溶地貌是公园内主要地质遗迹,类型众多,主要有石林、石芽、溶蚀洼地与溶蚀漏斗、天坑-落水洞、溶蚀谷、暗河、溶洞等。峡谷地貌主要分布在黑山谷景区。水体景观由包括鲤鱼河与刘家河在内的河流、极其发育的泉点和岩溶瀑布等组成。古生物化石主要为中华震旦角石。构造遗迹有区域性构造和局部节理裂隙构造作用或两者综合作用。

【161 西藏羊八井国家地质公园】 Yangbajing National Geopark, Xizang(Tibet)　位于西藏自治区拉萨市境内。2009年8月国土资源部批准为第五批国

家地质公园。主要地质遗迹为地热、青藏高原面。青藏高原面大剖面长达87km,被称为高原演化的地质走廊;羊八井热田地热类型多样,念青唐古拉山是古代与现代冰川的发育中心,在山脉主脊及其两侧发育了大陆山岳冰川、冰川槽谷、冰斗、刃脊、角峰等地貌。

【162 陕西商南金丝峡国家地质公园】 Shangnan Jinsixia National Geopark, Shaanxi　位于陕西省商南县秦岭山地,面积28.60km^2。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为构造岩溶峡谷和多级瀑布景观。公园内完整地保留了秦岭造山带地质遗迹;系统、完整地保留有石灰岩隘谷-嶂谷-峡谷地貌系统、十三级瀑布、断崖型瀑布等地质遗迹。

【163 广西桂平国家地质公园】 Guiping National Geopark, Guangxi　位于广西壮族自治区桂平市。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为丹霞地貌、花岗岩地貌、砂岩峰丛地貌和峡谷地貌。西山园区内的崩塌叠积型花岗岩地貌,造型奇特;白石山园区内丹霞地貌发育,是我国南方地区丹霞地貌的典型地区之一;大藤峡和龙潭园区地层由寒武系、泥盆系砂岩组成,发育有流水地貌、砂岩峰丛、孤峰、峡谷等。

【164 山东青州国家地质公园】 Qingzhou National Geopark, Shandong　位于山东省青州市境内,面积70.7km^2。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为岩溶地质景观、地质剖面和构造形迹。岩溶地质地貌景观:封闭洼地(即塌陷洼地和溶蚀洼地)、崮形地貌、峰林地貌、常态山、坍塌崖、岩溶干谷、天生桥、落水洞和漏斗;溶洞(群)发育,共计百余个,具有代表性的有黑龙洞、四门洞、水帘洞、高明洞等;寒武系—奥陶系治里组和亮甲山组典型剖面;第四纪黑土湖组剖面、三山子组和马家沟组平行不整合界线、新太古代阜平期蒙山岩套、东近台岩体逆冲至寒武系之上断层接触界线等。

【165 河北兴隆国家地质公园】 Xinglong National Geopark, Hebei　位于河北省兴隆县,面积101.9km^2。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。集燕山地质构造、岩溶洞穴、花岗岩景观、典型的地质构造剖面于一体的综合性地质公园。园内雾灵山岩体属于硅饱和碱性-过碱性A型花岗岩,是华北地区燕山晚期岩浆活动的代表,是中生代燕山板内造山作用过程中构造-热事件的重要记录;区内发现了前寒武纪完整的黑烟囱构造;保存完好的25亿年前的大洋地壳残片——蛇绿岩;发育在距今14～10亿年的中元古界雾迷山组的兴隆溶洞,为含硅质隧石结核与条带的白云岩为主的碳酸盐岩系,是典型的渗流带洞穴。

【166 北京密云云蒙山国家地质公园】 Miyun Mount Yunmengshan National Geopark, Beijing　位于北京市密云县石城镇、溪翁庄镇和西田各庄镇境内。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。云蒙山变质核杂岩构造是全国最早(20世纪80年代)被发现,且在我国和世界上得到广泛认同的三处变质核杂岩之一。分布于园区北部和东部的太古宙变质岩,是在华北克拉通结晶基底的形成时期形成的角闪岩-麻粒岩相中深变质岩系。其中,园区范围内的古、中太古界的密云群和新太古界的四合堂群是其主要代表和地层命名地。

【167 福建福安白云山国家地质公园】 Mount Baiyunshan National Geopark, Fujian　位于福建省福安市,面积76.87km^2。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要的地质遗迹有规模巨大的河谷壶穴群、罕见的花岗岩峡谷深切曲流、典型的古火山构造、丰富的火山岩岩石等。园区内流水侵蚀形成的壶穴数量众多,分布密集,规模巨大,展现了壶穴完整的发育过程;区内龙亭溪峡谷深切曲流长约18km,水位落差达400m,谷深约400m,曲率1.9;晶洞碱长花岗岩是重要的成景岩石。是福安型岩穴型花岗岩地貌景观的命名地。

【168 广东阳山国家地质公园】 Mount Yangshan National Geopark, Guangdong　位于广东省阳山县,面积29.75km^2。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为岩溶地貌、水体景观。岩溶地貌是阳山地质公园内最丰富的地质景观资源,有峰丛、峰林、峡谷、溶洞及石芽、石柱等地貌景观。水体景观主要有河流、瀑布和温泉。

【169 湖南湄江国家地质公园】 Meijiang National Geopark, Hunan　位于湖南省涟源市湄江镇,面积55.44km^2。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为古生代碳酸盐岩形成岩溶地貌景观。地质遗迹主要分布在低山丘陵的岩溶地区,成景岩层为二叠系、石炭系的碳酸盐岩,景观类型齐全,分布密集,有溶洞、峡谷、峰丛、峰林以及涧、泉、湖、瀑等水体景观。

【170 河北迁安-迁西地质公园】 Qian'an-Qianxi National Geopark, Hebei　位于河北省迁安市、迁西县。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。以太古宙迁西群古老地层、地质构造及地貌为一体的综合类地质公园。迁西群是我国公认的最古老地层之一,也是世界上仅有的6处最古老陆核之一。公园内迁西群出露广泛,分布序列清晰,是研究地球早期形成和演化历史的珍贵实证资料。还有:冀东迁安一带是我国迄今已知最古老的变质岩区,属古太古代—新太古代时期;完整的奥陶纪地层剖面;第四系迁安组标准地层剖面命名地;西旗山峡谷长约

5000m；地下岩溶遗迹——黄金溶洞，上下7层，长度近万米，是北方较大规模的溶洞。

【171 湖北大别山（黄冈）国家地质公园】 Mount Dabieshan（Huanggang）National Geopark，Hubei　位于湖北省黄冈市，面积422.84km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为典型的变质地层剖面和古老的变质深成花岗岩（TTG岩系）、花岗岩地貌景观、超高压变质带、蛇绿混杂岩带、构造形迹、水体景观。园区内拥有木子店（岩）组、大别山群、"红安岩群"等的标准剖面和露头；新太古代的TTG岩系（距今约28亿年），是大别山地区原始造陆花岗岩；在英山县杨树堰一带的超高压变质带、蛇绿混杂岩带为华北板块与华南板块的天然分界线。

【172 甘肃天水麦积山国家地质公园】 Tianshui Mount Maijishan National Geopark，Gansu　位于甘肃省天水市。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。是一个以北方丹霞地貌景观、典型地层剖面、花岗岩地貌景观、深切河曲并融合石窟艺术等人文景观为一体的地质公园。有长度约40km，宽度为5～9km的板块缝合带丹凤群蛇绿岩带；西秦岭-松潘构造结东北构造结点；丹霞地貌有丹霞长崖、方山、峰林、锥状丹霞等；曲溪的深切河曲地貌等。麦积山石窟始建于后秦，历经1600余年不断营建，保存有204座窟龛，7866座泥塑石雕，是国家级文物保护单位。

【173 河南小秦岭国家地质公园】 Xiaoqinling National Geopark，Henan　位于河南省灵宝市境内，面积123.97km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。以花岗岩地貌、变质岩地貌、流水地貌、黄土地貌为主体的构造地貌类地质公园。河南之巅变质核杂岩及花岗岩地貌园区以变质岩、花岗岩地貌为主，变质地貌岩石主要为杨砦峪灰色片麻岩和四范沟片麻状花岗岩；娘娘山园区以花岗岩地貌和流水地貌景观和水体景观为主，造景岩石主要为燕山期花岗岩；黄河湿地及黄土地貌园区以黄河湿地、黄土地貌为主。

【174 青海贵德国家地质公园】 Guide National Geopark，Qinghai　位于青海省海南藏族自治州贵德县。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为砂岩峰丛地貌、黄河河谷景观、风蚀地貌。阿什贡峰丛由古近系与新近系彩色砂砾岩层构成；麻屋峡风蚀壁龛极为壮观，形态各异；贵德段黄河发育辫状河水系，形成多级阶地及心滩、边滩、倒淌河等；贺尔加剖面为上新世—更新世跨纪典型剖面，厚193m，为一套连续的河湖相沉积；龙羊峡是黄河最大、最深、最长的峡谷。

【175 北京平谷黄松峪国家地质公园】 Pinggu Huangsongyu National Geopark，Beijing　位于北京市平谷区黄松峪乡境内。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为中元古界长城系石英砂岩形成的地貌景观，元古宇与太古宇角度不整合接触面及中元古界底砾岩、古火山活动遗迹、岩溶洞穴、地层遗迹。有中国北方半干旱地区典型的石英砂岩地貌景观；中元古界长城系常州沟组地层，呈角度不整合覆盖在中太古界片麻岩上面；京东大溶洞面积达2万多平方米，长2500多米；公园内还出露有一套比较完整的中元古界长城系地层。

【176 河南红旗渠·林虑山国家地质公园】 Hongqiqu-Mount Linlüshan National Geopark，Henan　位于河南省林州市。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为元古宇石英砂岩形成的林虑山大峡谷。沿南北走向的太行山脊走向大断裂十分发育，受源于山西腹地众多河流的切割，形成众多的峡谷、悬崖、明泉。开凿在林虑山悬崖峭壁上的红旗渠是重要的人工河水利工程。

【177 山西陵川王莽岭国家地质公园】 Lingchuan Wangmangling National Geopark，Shanxi　位于山西省陵川县，面积62.12km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。是一个集岩溶峰丛、峡谷、地下岩溶洞穴于一体的地貌类地质公园。峡谷高差近900m，锡崖沟发育的谷中谷更是公园峡谷的典型代表。谷中谷上部是发育在寒武系的岩溶峡谷，深500～800m，峡谷底较宽缓平直；下部是深达百米的长城系石英砂岩构成的障谷，宽仅几十米；公园内众多的岩溶洞穴发育在马家沟组和亮甲山组下部的角砾状灰岩和白云岩中。最具代表性的岩溶洞穴是黄围灵湫洞，规模大，洞内沉积物丰富。

【178 重庆綦江木化石—恐龙足迹地质公园】 Qijiang Wood Fossil-Dinosaur National Geopark，Chongqing　位于重庆市綦江县，面积108.0km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为古生物化石、红层地貌、沉积构造、水体景观。木化石为松柏类植物，数量众多，保存完整，产出地集中。恐龙遗迹化石主要类型有恐龙足迹、皮肤和毛发的印痕等，遗迹化石保存完整；公园红层地貌由侏罗纪、白垩纪红色砂砾岩层组成。

【179 黑龙江伊春小兴安岭国家地质公园】 Yichun Granite Stone Forest National Geopark，Heilongjiang　位于黑龙江省伊春市，面积301.80km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为火山岩地貌、花岗岩地貌、冰缘地貌

与水体景观。小兴安岭地处西伯利亚板块与华北板块之间,内蒙古—吉黑晚华力西褶皱带的东端,印支期花岗岩基构成了小兴安岭的主体,第四纪裂隙式喷溢为主的玄武岩流形成了大片的熔岩台地。冰缘寒冻风化作用和充沛的降水,在花岗岩中雕刻出了峰林、峡谷、陡崖、峭壁和象形石;在熔岩台地上形成了广袤的石海、湿地。

【180 陕西岚皋南宫山国家地质公园】 Langao Mount Nangongshan National Geopark, Shaanxi　位于陕西省岚皋县,面积72.93km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。以古火山地质遗迹为主。志留纪火山岩以基性火山角砾熔岩为特征,形成一套超基性—基性—中性火山杂岩,呈NWW向展布,长约50km,平均宽约2km;南宫山园区火山岩相可划分为隐爆火山角砾熔岩相、火山集块熔岩相、火山角砾熔岩相、火山熔岩相及凝灰岩相,以碱性—基性火山杂岩为主,火山活动有典型的两期性,并以晚期隐爆为主期;古火山岩石地貌遗迹包括火山岩石嶂群、火山岩石峰群、火山岩石丛群、火山岩石柱群、火山岩卧石群和火山岩峭壁。

【181 吉林乾安泥林国家地质公园】 Qianan Mud Forest National Geopark, Jilin　位于吉林省乾安县,面积112.9km²。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为第四系泥质粉砂岩构成的泥林地貌景观和古生物化石。泥林发育于大布苏湖东侧,沟壑纵横,叠峦起伏,泥柱如林,连峰接岭,土壁陡峭,形态各异。已发现脊椎动物化石6目12科18属19种,其中现生种12种,绝灭种7种,均为东北地区晚更新世猛犸象-披毛犀动物群的组成成分。

【182 安徽凤阳韭山国家地质公园】 Fengyang Mount Jiushan National Geopark, Anhui　位于安徽省凤阳县。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。主要地质遗迹为网格状溶蚀沟岩溶地貌景观、岩溶洞穴群、虫迹化石、凤阳山泉群、卧牛湖火山湿地。网格状溶蚀沟槽岩溶地貌出露面积约1km²,槽深可达5～10余米,是一种新的岩溶类型;岩溶洞穴10余处,最长者可达1400多米,洞壁有流水侵蚀作用形成的凹沟;虫迹爬痕化石发育在红色粉砂质页岩层面上;凤阳山泉群有数十处之多,流量最大的柳泉为25～30L/s。

【183 山西大同火山群国家地质公园】 Datong Volcano Clusters National Geopark, Shanxi　位于山西省大同市大同县、阳高县。2009年8月国土资源部批准为第五批国家地质公园。大同盆地位于山西地堑系盆岭系统的最北端,是山西地堑系唯一有火山活动的盆地,属板内裂谷系断陷火山盆地。主要地质遗迹为第四纪火山群及熔岩地貌景观。保存有火山渣锥、混合火山锥、熔岩锥32个,记载了大同火山断陷盆地近30万年的岩浆活动史。

【184 云南罗平生物群地质公园】 Luoping Biota Geopark, Yunnan　位于云南省东部乌蒙山系南麓,地处滇、黔、桂三省结合部滇东高原向黔西南高原过渡的斜坡地带上,素有"滇东门户"之称。2011年12月被国土资源部批准获得国家地质公园资格。罗平县地质景观资源丰富,喀斯特地貌发育典型,自然景观奇特优美,民族风情古朴浓郁。罗平生物群化石种类丰富,规模庞大,保存完整精美,堪称我国三叠系海洋生物化石库,具有重要的科学研究和科普教育价值。明代大旅行家徐霞客曾写下"罗平著名迤东"的赞叹。

【185 山东莱阳白垩纪地质公园】 Laiyang Cretaceous Geopark, Shandong　位于山东省胶东半岛腹地,南临黄海,与辽东半岛、朝鲜半岛、日本列岛隔海相望,总面积104.63km²。2010年1月被批准为山东省省级地质公园,2010年12月8日正式揭碑开园,2011年12月被国土资源部批准获得国家地质公园资格。公园包括金岗口和凤凰山两大园区。这里有我国分布集中、沉积连续、出露完整的白垩系层型剖面,是莱阳群、青山群、王氏群的命名地;是我国最早发现恐龙化石和翼龙化石的地方,发掘了世界唯一完整的棘鼻龙—棘鼻青岛龙化石和大量恐龙蛋化石。莱阳恐龙蛋化石的研究建立了目前国际公认和通用的恐龙蛋分类和命名体系。这里还是我国最早发现和研究昆虫化石的地方,发现了以昆虫、叶肢介和狼鳍鱼为代表的"莱阳生物群"。

【186 新疆吐鲁番火焰山地质公园】 Turpan Huoyanshan Geopark, Xinjiang　位于新疆维吾尔自治区吐鲁番地区吐鲁番市境内,面积290km²。公园于2009年4月申请建立了省级地质公园,并于2011年4月25日举行了揭碑开园,2011年12月被国土资源部批准获得国家地质公园资格。公园是以火焰山碎屑岩地貌景观为主体,融地质构造景观、流水地貌景观、地质剖面景观、水体景观等地质遗迹和西域古老文明于一体的综合性地质公园,具有丰富的科学内涵和美学意义。

【187 新疆温宿盐丘地质公园】 Wensu Yanqiu Geopark, Xinjiang　公园地处天山中部南麓,塔里木盆地西北缘。2011年12月被国土资源部批准获得国家地质公园资格。公园内地质遗迹景观资源分为5大类、8类、13个亚类。其中最具特色的盐丘底劈构造,在全国乃至全世界都是独一无二的典型代表,其中阿其克苏盐丘面积约16km²,为一个典型盐丘穹隆构造,高约500m,是我国规模最大的盐丘构造。公园内盐丘群具有极高科学研究价值和较高观赏价值,其类型及规模具有国际对比意义。

【188 云南泸西阿庐地质公园】 Luxi Alu Geopark, Yunnan　位于云南省红河哈尼族彝族自治

州泸西县境内,总面积 38.7km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园资格。园区内的地质遗迹有多期次的高原峰丛盆地峡谷溶洞群、岩溶洞穴和岩溶地貌景观、多期次的洞穴群景观、地表喀斯特景观、古夷平面遗迹、构造活动与古环境演变遗迹、古生物化石、古人类遗址、洞穴文化景观、地质工程景观等。园区完好地系统地展现了喀斯特高原峰丛盆地峡谷洞穴发育演化过程,完整地诠释了地表和地下喀斯特的协同演化机制。

【189 广西宜州水上石林地质公园】 Yizhou Shilin Geopark, Guangxi　位于广西壮族自治区河池地区宜州市范围内,规划面积 114.7km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。地质公园由祥贝、下枧河、龙江和石别 4 个园区组成。区内以水上石林、溶洞及洞穴堆积物、孤峰残丘、岩溶丘陵、岩溶泉、峰丛洼地、地下河等完备的岩溶地貌景观为主,兼有典型的地质构造遗迹、名贵植物、古生物化石遗迹等自然景观和丰富的人文景观,不仅全面展示了区域沉积、构造运动的演化规律,也为民族文化、民族工艺提供了更为宽广的表演舞台,对研究广西的地貌、沉积、构造演变有着重要意义,有十分重要的科学研究价值和旅游价值。

【190 甘肃炳灵丹霞地质公园】 Bingling Danxia Geopark, Gansu　位于甘肃省永靖县境内,规划地质公园总面积 26.64km²,主要地质遗迹分布面积 6.2km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。公园内发育在白垩系河口群的丹霞地貌,类型多样、形态各异、分布集中,在干旱和半干旱区的丹霞地貌中极具代表性。公园内地貌景观主要包括:以丹霞峡谷、丹霞峰丛和石峰等为主的丹霞地貌;以疑似为陨石坑的碗状地貌、地层接触关系、地质灾害遗迹、差异风化、平衡石和离堆山等为主的其他地质景观。公园内丹霞地貌类型齐全,保留了丹霞地貌发育不同阶段的地貌类型,且其主体白垩系河口群层序完整、剖面清晰,为研究干旱区丹霞地貌的天然标本和研究岩石学、地层学及沉积学的天然剖面,同时也是研究中生代地质历史的天然记录;此外,白垩系河口群所蕴含的恐龙繁盛与灭绝以及公园北部碗状地貌是否为陨石坑等问题均尚未完全解决,具有极高的科学研究价值。同时,类型多样的丹霞地貌和优美的景观石也是进行地学科普教育和开展地学旅游的天然教室,社会价值高。

【191 山西平顺天脊山地质公园】 Pingshun Tianjishan Geopark, Shanxi　位于山西省长治市平顺县东部,太行山中段主脊地带,东临河南省林州市。规划地质公园总面积 174km²,主要地质遗迹分布面积 59.2km²,2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。自北向南由通天峡、天脊山、神龙湾 3 个景区组成。公园是一座以地貌与水体景观为主体,自然生态良好,人文历史厚重,集科学研究和观光旅游为一体的综合型大型地质公园。园区经历了长期而复杂的演化历史,记录了长达 11.5 亿年的沉积过程及多次海进海退过程,保存了中元古界、古生界和新生界等地质时期的地质遗迹,其地层学特征、沉积构造和所保存的化石,展现了中国华北地区古生代陆表海的古海洋环境和古地理演化特征,具有重要的科学价值和研究意义;园区内山崖雄险、谷深洞幽、峰奇石异,是大自然的雕塑杰作,也是人类宝贵的地质遗产,具有很高的美学价值;园区内泉、瀑、潭丰富多样,异彩纷呈,落差达 216m 的天泉瀑布,四季流水不断,是国内不可多得的景观;园区内出露了完整的古生代地层剖面,其岩石特征、沉积构造和保存的化石在华北地区具有广泛的代表性,具有重要的科学研究和保存价值。

【192 河北邢台峡谷群地质公园】 Xingtai Valley Group Geopark, Hebei　位于河北省邢台县境内。地处河北省南部太行山东麓,公园规划总面积 78km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。包括峡谷群、九龙峡和云梦山 3 个园区。园区内地质遗迹种类多、规模大,保留了原始状态,自然属性良好。其中峡谷群地貌景观、气势宏大的锅穴系统,在国内实属罕见,具有极高的科学价值。与峡谷相伴的各种类型的瀑布景观以及各种典型的沉积构造和岩溶景观具有极高的美学观赏价值和科普价值,是自然生态景观旅游和科普旅游以及探险游的好去处。

【193 陕西柞水溶洞地质公园】 Zhashui Karst Cave Geopark, Shaanxi　位于陕西省商洛市柞水县,总面积 140km²,主要地质遗迹分布面积 70.2km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。包括柞水溶洞、九天山和凤凰古镇 3 个园区。公园以天佛洞、风洞、百神洞等岩溶洞穴、省级自然保护点石瓮子泥盆系道领组标准岩相剖面为主体,包括九天山小磨岭杂岩峰从、瀑布、河流阶地,中小型地质构造遗迹,属具有重要观赏和科学研究价值的地质景观。其岩溶洞穴、标准地层岩相剖面、小磨岭杂岩具有全国对比意义。

【194 福建平和灵通山地质公园】 Pinghe Lingtongshan Geopark, Fujian　位于福建省平和县,公园总面积 36.36km²,主要地质遗迹分布面积 16km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。地质公园以火山峰丛地貌及其他火山机构为主要特色,是福建省闽东火山活动带中白垩纪火山活动的典型代表地区。园区内火山岩剖面完整、岩石类型丰富、火山机构典型、火山及火山岩地貌奇特,具有重要的科学研究意义、科普和保护价值。

【195 山西永和黄河蛇曲地质公园】 Yonghe Yellow River Geopark, Shanxi　位于山西省永和县,地处黄河晋陕峡谷河段。公园总面积 105.61km^2,主要地质遗迹分布面积41.08km^2。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。分 5 个景区:英雄湾景区、永和关湾景区、郭家湾景区、河浍里景区和仙人湾景区。主要地质遗迹有:发育在黄土高原之上、世界最长的黄色干流河道上的嵌入式蛇曲峡谷,是我国蛇曲发育规模最大、最完好、最密集的蛇曲群,5 个巨大凸出的大湾、湾前边滩、凹岸的侵蚀-崩塌岩壁、河流阶地、蛇曲状支流(包括悬谷)、巨大的侵蚀三角面、石质河心岛(鞋岛)既是公园的主体地质遗迹,又构成壮美、独特的大河风光;有发育良好的黄土地貌(黄土残塬、黄土梁、黄土峁、黄土冲沟、黄土柱、黄土陷穴等),阶地之上的黄土-古土壤与黄河阶地的发育年代具有时间的对应关系,反映黄土高原构造隆升与气候变化之间的密切关系,有利于对黄土高原古气候与环境变迁的认识;在侵蚀-崩塌岩壁之上发育由风化作用形成的“崖壁浮雕”似摩崖石刻,美丽壮观。黄河两岸延长组砂岩中众多的石球、古植物化石也是重要的地质遗迹。

【196 湖南平江石牛寨地质公园】 Pingjiang Shiniuzhai Geopark, Hunan　位于湖南省岳阳市平江县境内,区位优越,交通便利,面积 78km^2,主要地质遗迹分布面积 21km^2。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。公园地质遗迹景观以丹霞地貌为主,兼有花岗岩地貌和水体景观等,地质遗迹集典型性、稀有性、自然性、优美性及系统完整性于一体。公园内地质遗迹具有一定的数量和规模,其中达到典型性要求的国家级地质遗迹 6 处。公园丹霞地貌的形成过程,足以代表湘东北地区,乃至中国东南部地区白垩纪以来的地球演化历史;在花岗质砂砾岩基础上和特殊构造条件下发育的丹霞地貌,在丹霞地貌家族中独树一帜,高耸宽阔的台寨、长达 3.5km 的崖壁、方圆百里花岗质砂砾岩丘峰组成的壮丽景观(表面淋溶成灰白色俗称白丹霞)、延伸千多米的石墙群、密集的一线天以及各种球状(圆弧形)风化剥蚀形态等丹霞地貌景观国内外较为罕见。公园丹霞地貌景观、水体景观及自然生态景观等组合良好,构成了具有罕见自然美的地带。

【197 福建政和佛子山地质公园】 Zhenghe Fozishan Geopark, Fujian　位于福建省南平市政和县境内,公园总面积 146.24km^2,主要地质遗迹分布面积 35.01km^2。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。该公园主要为火山地质地貌遗迹,包括火山岩石地层单元剖面,常见火山岩、火山碎屑岩、沉积火山碎屑岩和火山碎屑熔岩典型露头,火山地质构造、火山机构、火山岩地貌等。除主体地质遗迹外,保护区内的峡谷地貌、水体景观、生态景观、地质灾害遗迹景观也非常丰富,它们是地质公园的重要组成部分,对研究区域地质地貌的形成演化、地质环境演变等具有十分重要的科学价值。公园的地质遗迹不仅全面展示了中生代复合型太平洋火山岩带地质地貌特征,也是揭示我国东南沿海地壳运动、地貌演变的一把钥匙。

【198 安徽广德太极洞地质公园】 Guangde Taijidong Geopark, Anhui　位于皖浙苏三省交界的安徽省宣城市广德县境内,公园总面积 39km^2,主要地质遗迹分布面积 17.5km^2。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。公园为典型的岩溶地貌景观。是集溶洞、干谷、天坑、泉眼、岩溶洼地、塌陷漏斗、地下暗河、岩溶湖等地质遗迹为一体,融科学价值与美学价值于一身的中型综合性地质公园。园区的岩溶地貌、水文地质、洞穴系统、地下河系统等方面,都全面地保有其系统性和完整性。地质遗迹景观集中,其形态之奇特与多样化,景观之恢弘与壮丽,以神秘的岩溶洞穴、幽深的断层崖谷、典型的岩溶洼地和秀美的湖光山色而闻名于世,是一座岩溶景观的天然博物馆,是中国华东地区最为典型的岩溶地貌之一。

【199 广西浦北五皇山地质公园】 Pubei Wuhuangshan Geopark, Guangxi　位于广西壮族自治区钦州市浦北县境内,公园总面积 40km^2,主要地质遗迹分布面积 30.52km^2。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。公园出露一系列花岗岩地貌景观,以花岗岩风化石蛋为代表的象形石及台地、残峰、悬崖陡壁以及流水冲蚀形成的山涧幽谷瀑布、石潭、石盆等十分发育,成为南方海陆过渡区风化花岗岩石蛋地貌极为典型的代表。其美轮美奂的地貌形态,既有别于黄山、华山的奇秀,又不同于崂山、三亚海蚀型花岗岩地貌的婀娜。开展对该地区的生态地质及其演变的研究,对认识五皇山地质遗迹的形成、花岗岩石蛋地貌发育史乃至花岗岩地区生态环境的演变,都具有重要的科学价值。

【200 安徽丫山地质公园】 Yashan Geopark, Anhui　位于安徽省芜湖市南陵县西南部河湾镇境内,公园总面积 65km^2,主要地质遗迹分布面积 25km^2。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。公园以丫山石林、峰丛洼地、漏斗、溶洞、天坑、地下暗河、岩溶湖等具独特风格的岩溶地貌景观为核心资源,以二叠-三叠系标准地层剖面、珠帘瀑、三叠瀑、独龙峡景观等为特色,辅以牡丹文化、佛教文化、民俗文化等人文景观,集科学研究、科普教育、地质旅游、休闲度假、文化娱乐等多功能于一体,是华东地区典型的以岩溶地貌景观为独特风格和区域特色的综合性地质公园。

【201 甘肃张掖地质公园】 Zhangye Danxia Geopark, Gansu 位于甘肃省张掖市的肃南县和临泽县境内,公园总面积 529km²,主要地质遗迹分布面积 93.1km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。是一座以典型的高寒干旱型丹霞地貌和色彩丘陵地貌为主体,是集科学研究、科普教育、旅游观光、历史文化、环境保护于一体的大型地质公园。此外,区内中部小青龙沟发育石炭纪海陆交互相沉积,地层中产出丰富的珊瑚、菊石和羊齿类动植物化石,特别是纳缪尔期菊石带和植物化石带连续而完整,成为海陆交互相石炭纪地层古生物研究的经典剖面。

【202 山东沂源鲁山地质公园】 Yiyuan Mount Lu Geopark, Shandong 位于山东沂源县域西北部的南鲁山镇,公园总面积 132km²,主要地质遗迹分布面积 16.50km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。公园是一处以岩溶洞穴群、花岗岩地貌景观为主,融合古人类遗址、众多历史文化遗迹的综合性地质公园。拥有我国北方最大的地下溶洞群,丰富多彩的岩溶化学沉积。公园内发现的古猿人遗骸,与"北京猿人"同期,被命名为"沂源猿人"。此外,花岗岩及石灰岩山岳景观遗迹,形态逼真的象形石,灵动迷人的瀑布、涧溪、高山湿地、湖泊、泉水等水体景观遗迹和崩塌遗迹景观,也极其丰富。

【203 湖北五峰地质公园】 Wufeng Geopark, Hubei 位于湖北省西南部五峰土家族自治县境内,公园总面积 500km²,主要地质遗迹分布面积 30km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。园内主要有典型地质地貌景观、地质剖面、古生物景观和水体景观四大类地质景观。其中以地质地貌中完整的岩溶体系最为典型和特色。五峰地处鄂西碳酸盐岩高度发育区,园区范围内出露可溶性碳酸盐岩的面积占园区总面积的 70% 以上。在园区内任何一个景区,随处可见岩溶作用形成的形态各异的岩溶地貌景观,从地表到地下,从低山到高山,岩溶体系发育之完备、岩溶地貌呈现之俊美,堪称一绝。

【204 贵州赤水丹霞地质公园】 Chishui Danxia Geopark, Guizhou 位于贵州省赤水市,行政区划上属遵义市所辖,公园总面积 134.57km²,主要地质遗迹分布面积 8.52km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。以丹霞地貌为主。丹霞地貌是罕见的发育于亚热带巨型红层盆地南缘的高原峡谷型丹霞地貌景观。巨厚的白垩纪陆相沉积岩层、独特的地质地貌发育历史以及有利的亚热带湿润气候条件,造就了深切的峡谷、高大的丹霞赤壁以及形态万千的急流飞瀑等雄伟壮观的丹霞地貌景观,其中丹霞地貌包括正;负地貌两种类型。正地貌包括丹霞岩壁、丹霞石峰、丹霞石柱;负地貌包括顺层岩槽、大型单体洞穴、蜂窝状洞穴、崩积叠置洞穴、天生桥、壶穴等。这些地质遗迹,是晚新生代以来地球历史演化的突出例证,具有重要科学意义。

【205 青海省青海湖地质公园】 Qinghai Lake Geopark, Qinghai 位于青藏高原东北部,西宁市西北 200km 处,总面积 4583km²,主要地质遗迹分布面积 4583km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。园内地质遗迹和景观类型多样,以青海湖为代表的高原湖泊,以布哈河、沙柳河为代表的风景河段,以仙女湾为代表的沼泽湿地和鸟岛为代表的岛屿等独具特色,集湖泊、河流、湿地、沙漠于一体,具极高的科学、美学价值,是青海旅游发展的龙头景区。青海湖是我国最大、世界第二大的内陆咸水湖,是我国首批国际重要湿地之一,也是我国最典型的构造断陷湖之一。青海湖形成过程表征完整,形成了多样的沉积物,蜿蜒的曲流河、活动的三角洲、广袤的沙丘和草原、多样的湖岸类型、丰富的湖泊沉积等,对研究青海湖形成演化,乃至晚新生代以来青藏高原的环境和气候变迁有着极其重要的意义。

【206 河北承德地质公园】 Chengde Geopark, Hebei 位于承德市周边,行政区划属于双桥区、双滦区及承德县,公园总面积 48.76km²,主要地质遗迹分布面积 24.03km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。公园以砂岩地貌为主,地质剖面、地质构造、古生物、水体景观、环境地质遗迹景观为辅。砂岩地貌主要分布在承德断陷盆地的侏罗-白垩纪地层分布区,包括双滦区、双桥区和承德县的一部分,地貌景观造型奇特,具有极高的科学价值、美学价值和旅游价值,是珍稀的不可再生的自然遗产。

【207 吉林抚松地质公园】 Wusong Geopark, Jilin 位于吉林抚松县境内,公园总面积 175.68km²,主要地质遗迹分布面积 175.68km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。为集火山、矿泉、温泉、岩溶地貌于一体的地貌景观,属于国内罕见的多种地貌单元交汇的综合性地质公园。星罗棋布的火山锥、常年不冻的矿泉群、得天独厚的温泉资源、造型奇特的岩溶景观、类型丰富的外围景点,与闻名于世的长白山火山地貌景观交相辉映。公园内地质遗迹类型丰富、地貌景观多样、自然风光优美、人文历史悠久,是进行地质科学知识普及的天然博物馆,是进行生态环境保护的试验场。

【208 内蒙古巴彦淖尔地质公园】 Bayannaoer Geopark, Inner Mongolia 位于内蒙古自治区巴彦淖尔市,公园总面积 327.82km²,主要地质遗迹分布面积 327.82km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国

家地质公园建设资格。公园的主要特点是乌拉特后旗恐龙化石群、典型地层剖面、花岗岩风蚀地貌等。尤其是2006年以来,公园内恐龙化石保护区先后发现了驰龙类的临河盗龙、伤齿龙新类型、窃蛋龙新类型和单爪龙类—临河爪龙类等新类型。风蚀地貌景观独特,主要代表为花岗岩石林。具有典型性、自然性、优美性和稀有性。公园内自然和人文景观资源也很丰富。自然景观主要为乌兰布和沙漠及沙漠湖泊。乌兰布和沙漠南部多流动沙丘,中部多垄岗形沙丘,北部多固定和半固定沙丘。沙漠湖泊主要有纳林湖、冬青湖、沙漠三湖、乌梁素海等,四周环境优美,风景宜人。

【209 重庆酉阳地质公园】 Youyang Geopark, Chongqing　位于重庆市酉阳县境内,总面积120km²,主要地质遗迹分布面积191.5km²。2011年12月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。酉阳国家地质公园是以地质遗迹自然景观、岩溶峰丛峡谷地貌、地下岩溶洞穴自然景观、江河山水风景与民族风情、文化胜迹景观资源融为一体的综合性大型国家地质公园。由于酉阳特殊的地层及气候条件,形成了众多的地下岩溶洞穴和地表峰丛峡谷、天坑石林等岩溶景观。是中国西南地区岩溶洞穴最密集的地区之一。十大岩溶洞穴内的钟乳石类自然景观,涵盖了中国乃至世界旅游岩溶洞穴自然景观的精华。

【210 内蒙古鄂尔多斯地质公园】 Ordos Geopark, Inner Mongolia　位于内蒙古自治区鄂尔多斯市境内,公园总面积179.66km²,主要地质遗迹分布面积152.35km²。2011年12月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。公园地质遗迹景观资源丰富,类型多样,是一个以构造剖面、古人类遗迹和古生物化石为主,辅之以地貌、水体景观的综合地质公园。公园主要包括萨拉乌苏园区、鄂托克恐龙足迹园区和黄河沙漠湖泊园区(包括七星湖景区、恩格贝景区和响沙湾景区)。萨拉乌苏园区是我国北方晚更新世萨拉乌苏组标准剖面和萨拉乌苏动物群化石产地。鄂托克恐龙足迹园区,具早白垩世大型蜥脚类恐龙足迹化石和兽脚类足迹化石混生。七星湖、恩格贝和响沙湾是黄河古道变迁遗留下来的地貌景观,沙漠、沙湖、阶地、黄河大峡谷和响沙湾等地质地貌景观。这些地质景观具有高度的典型性和稀有性,以及极高的科学研究价值和科普教育价值。

【211 河南汝阳恐龙地质公园】 Ruyang Dinosaur Geopark, Henan　位于河南省汝阳县西部地区,公园总面积122.8km²,主要地质遗迹分布面积50.4km²。2011年12月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。公园是一处以恐龙化石群为主,以花岗岩地貌景观、典型地层剖面为辅,生态和人文相互辉映的综合型地质公园。区内地层完整,构造复杂。恐龙骨骼化石具有时代晚、个体大、种(属)新的特点,为研究我国乃至亚洲白垩纪蜥脚类恐龙的分布、分类、迁徙、演化和绝灭及古动物地理分区等方面具有重要的科学意义。汝阳甲龙类化石的发现,不仅为研究甲龙类的系统分类提供重要信息,而且为我国的甲龙化石增添了新成员,在地理分布上也向南拓展了不少。此外,区内的中新元古代汝阳群剖面是华北地台的层型剖面;西泰山一带花岗岩地貌美学价值高,观赏性好。

【212 四川青川地震遗迹地质公园】 Qingchuan Earthquake Remains Geopark, Sichuan　位于四川省广元市青川县,公园总面积209.961km²,主要地质遗迹分布面积65.701km²,2011年12月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。青川地震遗迹地质公园属于地质灾害遗址类公园,同时也是中国境内第一个以地震地质为主并兼有灾害纪念意义的地质公园。区内地震遗迹集中分布在红光乡、石坝乡、马公乡等地,且发育类型多样,有成片群山的群崩塌(以马公乡为代表)、有崩塌-碎石湍流组合(以东河口王家山为代表)、崩塌-滑坡组合(以石坝乡赵家山崩塌滑坡为代表)、岩质滑坡(红光乡石板沟滑坡)、土质滑坡(红光乡礼拜寺滑坡)以及堰塞湖等众多地震遗迹类型。这些地震遗迹现已成为研究地震引发地质灾害极珍贵的资料,值得学者进行相关学科研究。

【213 湖北咸宁九宫山-温泉地质公园】 Xianning Mount Jiugong-Hot Spring Geopark, Hubei　位于湖北咸宁市境内,公园总面积212km²,主要地质遗迹分布面积29km²。2011年12月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。公园以岩溶景观和温泉为主要特色。园区雨量丰沛,岩溶与山泉发育,地质景观丰富。大崖头瀑布落差420m,为我国目前已知落差最大的瀑布之一;隐水洞全长5180m,次生沉积物发育齐全,玲珑剔透;咸宁温泉早在1400年前就已闻名于世,是国内典型代表之一。

【214 河南尧山地质公园】 Mount Yao Geopark, Henan　位于中国河南省平顶山市鲁山县,公园总面积156.21km²,主要地质遗迹分布面积111.96km²。2011年12月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。是以地貌景观、水体景观及地质剖面为主体的综合性地质公园。公园保存有熊耳群、洛峪群、汝阳群、九女洞群等沉积地层,出露郑家庄独立单元、合峪超单元、神林超单元、四棵树序列、黄土岗独立侵入体,发育有上汤、中汤、下汤、温汤、碱场五大温泉群,造就了石人山、圣人垛奇特秀丽的自然景观,具有较高的科学价值,也是集旅游、科研、科普于一体的综合性地质公园。

【215 陕西耀州照金丹霞地质公园】 Yaozhou

Zhaojin Danxia Geopark, Shaanxi　位于陕西铜川市西南，公园总面积 60.81km²，主要地质遗迹分布面积 36.81km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。是以下白垩统宜君组紫灰、棕红色和紫红色巨厚层砾岩，受流水侵蚀、重力崩塌和风力作用形成的方山、石墙、石峰、石柱、石鼓、峰谷、洞穴等地质遗迹为主体形成的丹霞地貌景观，具有观赏价值和科学研究价值。其所处位置、类型、规模具有区域性对比意义。目前丹霞赤壁保持自然状态，景观完整，其地学内涵丰富，具有一定的美学价值和可观赏性。作为黄土高原地区的宜君砾岩丹霞地质遗迹，对研究北方半干旱地区丹霞地貌发育特征、演化过程，分析黄土高原地貌与丹霞地貌的关系具有科学价值。

【216 四川绵竹清平-汉旺地质公园】　Mianzhu Qingping -Hanwang Geopark, Sichuan　位于四川绵竹市西北部，公园总面积 26.6km²，主要地质遗迹分布面积 5.95km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。公园以地震地质灾害链及治理工程为主。园区内地质遗迹景观资源丰富，地质遗迹景观特征鲜明。与汶川 8 级地震及次生灾害链相关的地质灾害类景观类型齐全，滑坡遗迹、崩塌遗迹、地震地表破裂带、泥石流灾害遗迹、地震堰塞湖遗迹、震害建筑遗址、泥石流损毁建筑遗址、地质灾害治理工程、抢险救灾、灾后重建遗迹、灾害防治的文化遗产和人文景观十分丰富。

【217 青海玛沁阿尼玛卿山地质公园】　Maqin Mount Anyemaqen Geopark, Qinghai　位于青海省果洛藏族自治州玛沁县境内，公园总面积 1783.9km²，主要地质遗迹分布面积 750km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。公园以冰川地貌为主。阿尼玛卿山，地势高亢，冰峰雄峙，巍峨壮观。现有冰川 57 条，面积达 126km²。其中位于阿尼玛卿山东北坡的哈龙冰川长 7.7km，面积 24km²，是黄河流域最长最大的冰川，发育有典型的冰斗、角峰、刃脊、冰碛堤、冰水湖、冰水扇等冰缘地貌，完整地记录了黄河源区冰雪堆积、冰川形成、冰川运动等冰川发展的全过程，是我国西部古气候变化和地质演化的历史记录，对研究黄河流域古气候变化和地质发展历史具有极高的科学价值。奇异的冰川世界，千姿百态，晶莹夺目。诸如冰蘑菇、冰瀑布、冰漏斗、冰桥、冰塔等冰川遗迹保存完整清晰，成为观测、研究和观赏冰川的最佳地点。

【218 湖南浏阳大围山地质公园】　Mount Dawei Geopark, Hunan　位于湖南省长沙市浏阳市（浏阳市为县级市）境东北部，公园总面积 114km²，主要地质遗迹分布面积 85.3km²，2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。以第四纪冰川遗迹为主，花岗岩球状风化地貌、断层构造形迹及具有特殊地质意义的水体景观为辅。园内花岗岩球状风化地貌典型，还有断层构造形迹及具有特殊地质意义的瀑布、泉水及浏阳河源头景观。公园集众多优美自然景观和丰富人文景观于一体，是集科学考察、科普教育、公众游览、休闲娱乐于一体的多功能综合型地质公园。

【219 黑龙江省凤凰山地质公园】　Mount Phoenix Geopark, Heilongjiang　位于黑龙江省东南部山河屯林业局施业区内，公园总面积 307.31km²，主要地质遗迹分布面积 50.42km²。2011 年 12 月被国土资源部批准获得国家地质公园建设资格。公园集地质（构造）剖面类、地貌景观类和水体景观类地质遗迹于一体，是我国北方著名的旅游胜地，素有“东方香格里拉”、“关东第一奇园”之美誉。园区地质遗迹资源丰富，类型众多，保存完好。一是高山苔原湿地及草甸湿地，高、中、低位齐全，自然原始，全国唯一；二是张性大峡谷狭长幽深，性状显著，地学意义巨大；三是大瀑布飞流直泻，高差过百米，在我国黄河以北 14 省区实属罕见，具极高美学价值；四是石海规模宏大，为冰缘及构造运动复合而成，极为壮观；五是生态环境原始自然，极具重要的保护及开发价值。

6.3　中国国家矿山公园

【中国国家矿山公园】　National Mining Park of China　为了保护矿业遗迹促进矿产地经济社会可持续发展，国土资源部于 2005 年开始建立中国国家矿山公园。截至 2012 年已建国家矿山公园 61 处：第一批，2005 年 8 月 23 日批准北京市平谷区黄松峪国家矿山公园等 28 处；第二批，2010 年 5 月 17 日批准黑龙江大庆油田国家矿山公园等 33 处。中国是世界上第一个建立国家矿山公园的国家，为方便各界了解中国国家矿山公园建立情况，便于检索，特按国土资源部批准期次名单排序进行编号。如 001 是北京平谷黄松峪国家矿山公园的代号，其余类推，此编号即为该矿山公园的永久代号。

【国家矿山公园功能】　Function of National Mining Park　具有保护矿业遗迹、科学考察、科普教育、游览观赏、休闲游乐、治理与恢复矿山生态环境示范功能和节约与集约利用土地的功能。

【国家矿山公园规划】　Plan of National Mining Park　矿山公园建设与管理的重要依据性文件。主要内容包括：基本情况、矿山景观资源开发建设条件评价、总体规划布局、典型景观规划、矿山公园博物馆规划、风景游览规划、游览设施规划、基础工程规划、环境治理和生态恢复规划、组织管理和投资概算与效益评价。

【国家矿山公园生态环境治理规划】 Ecological Environment Treatment Planning of National Mining Park 以生态美学思想为指导，以提高矿山生态环境质量为宗旨，针对矿山环境的具体情况、破坏程度和污染类型等，因地制宜地提出矿山生态环境恢复与治理的具体方法与措施。

【国家矿山公园游赏体系规划】 Tour System Planning of National Mining Park 根据园区内各类矿业遗迹、地质遗迹、人文景观和自然景观等景观资源的分布形式特点，对公园的各种景观按照一定的方式进行有机结合，使整个公园形成完整的景观结构体系。具体包括景观结构规划、景观布局规划、景点建设规划、旅游路线规划和游人容量规划等5个方面。

【001 北京平谷黄松峪国家矿山公园】 Pinggu Huangsongyu National Mining Park, Beijing 位于北京市平谷区黄松峪乡境内的塔洼村，又称淘金谷。2005年8月23日经国土资源部批准为首批国家矿山公园。蕴藏着丰富的矿产资源，主要有金、银、铜、钾及稀有金属。公园由矿业遗迹博物馆、矿山开采选冶体验、矿山设备展示广场三部分组成。利用图片、文字、模型、实物、影视及信息系统等多媒体形式，向游客全面介绍平谷区金矿的发现史、开发史、金矿开采冶炼加工技术与方法。公园可以让游人亲身进入地下矿道内，体验采金整个过程。

【002 河北唐山开滦煤矿国家矿山公园】 Tangshan Kailuan Coal National Mining Park, Hebei 位于唐山市中心地带，主要由唐山矿和大南湖公园(原煤矿采沉区)组成，占地面积近115万m^2。2005年8月国土资源部批准为首批国家矿山公园。主体景区分为矿区探险、地震体验区和煤矿小镇3个部分。由矿业文化博览区、矿业遗迹展示区、井下生产体验区(井下探秘游)、文化创意休闲区(开滦魔力之地)等景区组成。

【003 河北任丘华北油田国家矿山公园】 Renqiu Huabei Oilfield National Mining Park, Hebei 位于京、津、保三角地带，距北京151km，总面积78.44km^2。2005年8月国土资源部批准为首批国家矿山公园。共有3个主题景区：雁翎主题公园—石油科技展览区，任四井石油开采区—采油科普区，白洋淀景区—生态观光区。园区内所有景观设计均围绕石油勘探、开发、冶炼、运输等相关的机械装备为元素进行，重现古潜山油田在地下的真实状态，展现石油工业与自然协调统一的石油矿山公园。

【004 河北武安西石门铁矿国家矿山公园】 Wu'an Xishimen Iron National Mining Park, Hebei 位于太行山东麓中南段，东距邯郸市35km，北距石家庄200km。2005年8月国土资源部批准为首批国家矿山公园。是一座以矿业遗迹为主体，集地质遗迹、自然生态、人文历史于一体的综合性矿山公园。公园分为4个景域、13个景区。其中5个矿业景点处在公园的核心部位，生态景观、人文景观和自然景观贯穿其中。

【005 山西大同晋华宫矿国家矿山公园】 Datong Jinhuagong National Mining Park, Shanxi 位于大同市西12.50km处，与著名的云冈石窟一河之隔，总占地面积为19.01km^2。2005年8月国土资源部批准为首批国家矿山公园。由马武山景区、南山景区、煤海英雄景区展示区、煤矿科技展示区、井下探秘科普展览区、煤炭文化发展景区、休息疗养区、接待服务区、滨水公园景区等10项28小项组成。

【006 内蒙古赤峰巴林石国家矿山公园】 Chifeng Balin Stone National Mining Park, Inner Mongolia 位于内蒙古自治区赤峰市巴林右旗查干沐沦河畔，占地面积为96km^2。2005年8月国土资源部批准为首批国家矿山公园。景区建设内容有：介绍地学科普知识；模拟古人开采巴林石状况；开发趣味探宝项目；开发观景台、滑沙场、人工湖垂钓等娱乐项目。以天然的原始地质遗迹为特色展示巴林石的成矿和矿业生产过程，尽显巴林石的精、奇、美。

【007 内蒙古满洲里市扎赉诺尔国家矿山公园】 Manchuria City Zhalainuoer National Mining Park, Inner Mongolia 位于内蒙古自治区满洲里市，地处大兴安岭西坡的海拉尔高原，三面环山，山势低缓。2005年8月国土资源部批准为首批国家矿山公园。主要矿业遗迹有：119km国内保留最长的内线铁路，历代蒸汽机车30余辆，沙俄、日伪时期采矿的房屋、露天采坑、采剥剖面，断层、褶皱、火区、塌陷等及因采矿活动发现的大量古人类化石。

【008 辽宁阜新海州露天矿国家矿山公园】 Fuxin Haizhou Opencut National Mining Park, Liaoning 位于辽宁省阜新市太平区境内，矿坑东西长4km，南北宽2km，面积近8km^2，深度达314m，排土场及排矸场面积14.80km^2。2005年8月国土资源部批准为首批国家矿山公园。总体布局为：一水(坑底水上乐园)、二坑(矿坑，万人坑)、三山(海州矿矸石山、新邱矿矸石山、孙家湾矿矸石山)、四区(矿山文化走廊、沉积地层保护区、机车博物馆、采煤现场展示区)、五休闲(步行下坑、坐索道、坐小火车、爬山、矿山之家)。

【009 吉林白山板石国家矿山公园】 Baishan Slab Stone National Mining Park, Jilin 位于吉林省白山市以北8km处。2005年8月23日经国土资源部批准为首批国家矿山公园。由选矿景区、尾矿湖景区、上青景区、棒槌园子景区、西珍珠门景区、库仓沟景区六大景区组成，是以地质、地貌和矿业开

发为主要特色，以岩溶、断层崖地貌、松花石地貌、板岩构造地质、铁矿石采选工艺流程观赏为主体的综合园区。

【010 黑龙江鹤岗市国家矿山公园】 Hegang National Mining Park, Heilongjiang　位于黑龙江省鹤岗市，公园占地 666hm^2。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。园区分为 4 个板块：矿史馆与万人坑板块、新一矿板块、岭北矿露天板块、“狼窝”日本秘密地下工事板块。园区绿地面积占城市总面积的 57.1%，森林覆盖率 42.1%，使之兼有森林公园的功能。公园主景区突出矿业遗迹展示，岭北矿露天采坑边坡完整，地质结构、岩石层和煤层分布清晰。

【011 黑龙江鸡西恒山国家矿山公园】 Jixi Hengshan National Mining Park, Heilongjiang　位于黑龙江鸡西市恒山区，占地面积 21km^2。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。是一座建在煤矿采空塌陷区上的公园，突出煤炭历史文化主题。建有：红旗湖游览景区、地宫探奇景区、大恒山煤矿遗址景区、南山森林游览景区、火烧山景区等。公园保留一个缓冲范围进行旅游功能建设，以一个采煤主题广场为中心，向四周辐射形成 8 个功能区，包括：煤炭文化博览景区、游乐探险景区、风情景区、矿工疗养度假景区、高台低谷鸟瞰景区和民俗美食景区等。

【012 黑龙江嘉荫乌拉嘎国家矿山公园】 Jiayin Wulaga National Mining Park, Heilongjiang　位于黑龙江省伊春市嘉荫县乌拉嘎镇境内，总面积 155.78km^2。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。主要矿业遗迹为乌拉嘎岩金矿、大型斑岩型金矿及晚白垩世恐龙埋藏遗迹。该矿床为中国大型斑岩型金矿，矿床矿化蚀变清楚，构造控矿明显。规模巨大，采矿、选矿设备现代化，冶炼工艺先进，为中国现代化的黄金生产矿业之一，保存有极为典型与珍稀的矿业遗迹。

【013 江苏盱眙象山国家矿山公园】 Xuyi Xiangshan National Mining Park, Jiangsu　位于江苏省盱眙县城北侧，占地面积 3km^2。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。该公园属大别山余脉，为低山丘陵。矿业遗迹景观展示分为 5 个景区，充分利用各种自然与人文旅游资源，在环境治理、生态恢复的前提下合理规划布局，为游人提供旅游观光、休闲度假、文化娱乐和科学教育的场所。

【014 浙江遂昌金矿国家矿山公园】 Suichang Gold Mine National Mining Park, Zhejiang　位于浙江省丽水市遂昌县，总面积 33.60km^2。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。公园分为：公园综合服务区、矿业遗迹展示区和山水休闲观光区。游人可亲身体会各种井下采矿的感受，从视觉、听觉、嗅觉等多角度领略矿业的神秘和开采的艰辛。

【015 安徽淮北国家矿山公园】 Huaibei National Mining Park, Anhui　位于安徽省北部，地处苏、豫、皖三省交界。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。公园矿业活动遗迹丰富，既有新中国成立后建井投产的大型煤矿，也有地方乡镇企业开采的小煤井，还有古代土煤窑开采残留下来的废弃小煤井。公园划分 3 个景区：相城煤矿煤文化景区、相山地震遗迹景区、南湖塌陷地休闲娱乐区。核心景区为相城煤矿，主要有煤矿遗迹、主斜井乘人缆车、煤矿井下运输大巷。

【016 福建福州寿山国家矿山公园】 Shoushan National Mining Park, Fujian　位于福建省福州市北郊，总面积 202.57km^2。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。公园分为寿山、日溪、红寮、岭头、桂湖 5 个园区。以展示原产地特征的寿山石矿业遗迹景观为主体，福州的知名旅游品牌“寿山石”和“温泉”均在这个公园内得到体现。公园拥有长达 300 多米的古矿洞。另外，公园已建成中国寿山石馆、寿山石古街、寿山石文化广场、田黄探宝溪、人工观赏湖等旅游景点。

【017 福建上杭紫金山国家矿山公园】 Shanghang Zijinshan National Mining Park, Fujian　位于福建省西南部，与台湾隔海相望，总面积 30km^2。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。主要建设项目有：入口接待区、紫金山黄金生产工艺观赏区、紫金山生物提铜生产工艺观赏区、紫金地质矿业博物馆、紫金山国家矿山公园游乐区、矿山公园标示系统、矿山公园基础设施、矿山公园的绿化和美化等。

【018 江西景德镇高岭国家矿山公园】 Jingdezhen Gaoling National Mining Park, Jiangxi　位于江西省瓷都景德镇市东北部浮梁县瑶里镇高岭村，有几十处古矿洞、淘洗设施遗迹和尾矿堆积物。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。公园划分中心服务区、码头商埠区、古矿遗址区、生态游览区、矿业民俗区和高岭研修园 6 个部分。

【019 山东临沂蒙阴钻石国家矿山公园】 Linyi Mengyin Diamond National Mining Park, Shandong　位于山东省蒙阴县联城镇境内，坐落在蒙山北麓，总面积 30km^2。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。根据不同功能分为 5 个区域：矿山游览区、特色景观区、野营区、怡心休闲疗养区和金伯利游乐区。临沂是著名的革命老区，曾是山东、华东党政军领导机关所在地，现有 30 多处红色革命遗址，是开展红色革命教育的基地。

【020 河南南阳独山玉国家矿山公园】 Nanyang Dushan Jade National Mining Park, Henan　位于河南省南阳市,面积 10.53km²。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。矿业遗迹丰富而且系统完整,在我国玉文化发展历程中占有极为重要的地位。公园设置四大景区:矿业遗址景区、森林生态区、农业生态区和滨河湿地区。

【021 湖北黄石国家矿山公园】 Huangshi National Mining Park, Hubei　位于湖北黄石市,面积 30km²。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。有 3 个矿业地质遗迹、3 个矿业生产遗址和 2 个矿业活动遗址。公园内建有"日出东方、矿业博览、井下探幽、石海绿洲、千年古杏、灵山古刹、雉山烟雨、九龙洞天"八大景观。

【022 广东深圳凤凰山国家矿山公园】 Shenzhen Mount Fenghuangshan National Mining Park, Guangdong　位于广东深圳境内,含芙蓉景区、凤凰山景区、雁湖景区,总面积 266.83hm²。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。公园以独具特色的矿业遗迹资源为主体景观特色,结合公园内美丽的覆绿景观资源、独特的博物馆设计和高品位的雕塑艺术,挖掘公园绚丽多彩的自然和人文景观资源,重点体现矿业发展历史内涵。

【023 广东韶关芙蓉山国家矿山公园】 Shaoguan Mount Furongshan National Mining Park, Guangdong　位于广东省韶关市境内,紧邻韶关市区,占地面积 21.70km²。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。公园保留了煤炭和石灰岩开采遗迹,保存有大量的地质遗迹和人文景观。形成了主题雕塑广场景区、园林小品景区、矿山公园博物馆等三大主要景区,辅以蓉山古刹、气象站、观景台、木芙蓉园、木兰园、芙蓉仙洞、芙蓉湖等景点,是一座集地质灾害治理、生态环境保护、传承矿业文化和休闲观光功能于一体的综合性国家矿山公园。

【024 广东深圳鹏茜国家矿山公园】 Shenzhen Pengqian National Mining Park, Guangdong　位于深圳市龙岗区,东临大亚湾、大鹏湾。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。公园以鹏茜大理石矿区的矿山遗迹景观为主体,同时融合其他体验性项目的一个集知识性、艺术性、体验性为一体的功能齐全的矿山公园。由地下大面积采空区以及地面 4 个矿湖区共同构成。

【025 贵州万山汞矿国家矿山公园】 Wanshan Mercury National Mining Park, Guizhou　位于贵州省东部,曾是世界上最大的天然朱砂产地,是中国最大的汞矿产品生产基地,是世界著名的汞矿遗迹。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。有"中国汞都"之称的万山汞矿,开发历史悠久,矿业人文景观遗迹众多且保存良好。规划的矿山公园内矿业遗迹丰富、景观类型多样,有长 970km 的地下坑道、3.75km² 的采空区和高悬陡壁的古矿洞群等主体景观。

【026 四川丹巴白云母国家矿山公园】 Danba Muscovite National Mining Park, Sichuan　位于四川省西部甘孜藏族自治州丹巴县境内,园内矿业遗迹类型齐全。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。公园从功能结构上大致分为:白云母矿文化博览区、矿业环境展示区、民俗风情服务区以及生态绿化观赏区。园区内有遗存的矿渣、矿硐、厂房、矿区公路和百余处矿硐,运矿索道、绞车、矿车灯,系统完整地展示着白云母矿采集、运输过程以及加工成云母纸、云母板、云母珍珠粉等各环节的主要流程。

【027 甘肃白银火焰山国家矿山公园】 Baiyin Huoyanshan National Mining Park, Gansu　位于甘肃省白银市,占地面积 6.93km²。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。矿业遗迹以典型的块状硫化物矿床为代表。主要矿业遗迹有:折腰山河火焰山两个铜、硫、金、银等贵金属为主的露天矿矿山遗迹;折腰山露天矿闭坑后转入地下正在开采的深部铜矿和正在进行的 229 面现代化采矿的小铁山矿;应用生物堆浸技术回收废弃、剥离矿岩中的铜金属及有价元素的现代生物冶金技术示范工程、古人采矿活动遗迹及现代化的矿业生产设备设施。

【028 青海格尔木察尔汗盐湖国家矿山公园】 Germ Saline Lake National Mining Park, Qinghai　位于青海柴达木盆地格尔木市。2005 年 8 月国土资源部批准为首批国家矿山公园。察尔汗大盐湖湖天一色,被称为"盐湖之王"。公园设计包括:盐雕公园、观光盐田、水上乐园、盐湖历史博物馆等项目,其中博物馆展示厅总面积 2020m²,分为 5 个展区:盐湖知识区、盐湖开发区、中国钾肥工业发展区、精美盐花陈列区和关怀区。

【029 黑龙江大庆油田国家矿山公园】 Daqing Oilfield National Mining Park, Heilongjiang　主园区位于黑龙江省大庆市让胡路区和萨尔图区,总面积 249km²。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。22 处遗迹分布于主园区内,松基三井等 5 处遗迹呈点状分布于大庆市红岗区、大同区、肇州县境内,园区内大庆油田发现井—松基三井、大庆油田历史陈列馆、铁人第一口井——萨 55 井、铁人王进喜纪念馆、大庆石油科技馆等矿业遗迹保存相当完整,从科技、史籍、生产用具、机械、文化类等方面集中体现了中国跨时代的特征,体现了大庆精神、铁人精神。

【030 甘肃金昌金矿国家矿山公园】 Jinchang Gold Ore National Mining Park, Gansu 位于甘肃省金昌市金川区内，总规划面积 56.80 万 m^2。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。公园由龙首矿景区、科技园景区和城北景区组成。公园拥有龙首矿露天采坑、龙首矿西部斜坡道、1#尾矿库、龙首矿新 1#提升井等矿业生产遗址，以及采矿方法系列模型、采矿工具、装输设备、选冶化工艺流程、环保与生态建设工程等矿业活动遗迹。

【031 江西德兴国家矿山公园】 Dexing National Mining Park, Jiangxi 位于江西省德兴市境内，总面积约为 11.77km²。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。以德兴特大型斑岩铜矿为代表的铜(金)多金属矿带的组合规模、矿产赋存和成矿模式具有大区域代表性，是世界陆内深源斑岩铜金矿床的典型代表。公园具有世界少有的矿业遗迹：早在 11 世纪发明湿法炼铜技术并大规模应用于生产实践的史实；在约 200km² 范围内富集大型、特大型铜金多金属矿床，三金合一且持续千年开采的矿山遗迹；探、采、治理技术国际一流，且现代探明储量居世界前列的斑岩铜矿山，世界少有。

【032 湖南郴州柿竹园国家矿山公园】 Chenzhou Shizuyuan National Mining Park, Hunan 位于湖南省郴州市城区东部，规划面积 86.66km²，核心区面积 47.06km²。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。公园涵盖了矿产地质遗迹、矿业生产遗迹、矿业制品遗存、矿山社会生活遗迹和矿业开发文献史籍五大类，其中珍稀级矿业遗迹 4 处，重要级矿业遗迹 10 处。

【033 浙江温岭长屿硐天国家矿山公园】 Wenling Changyudongtian National Mining Park, Zhejiang 位于浙江省温岭市东北部的新河镇，面积为 10.09km²。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。由 300 多个清代及更早的露天采坑与 1000 多个现代井下采硐构成。公园的矿业遗迹分为矿业生产遗址、矿业活动遗迹、矿业制品和非物质矿业活动遗产四类，其中矿业活动遗迹、矿业制品等小型遗迹数量众多，达数百件或数千处，生产遗址、活动遗迹等则有 34 处(项)之多。

【034 江西萍乡安源国家矿山公园】 Pingxiang Anyuan National Mining Park, Jiangxi 位于江西省西部，萍乡市东南 5km 处，隶属萍乡市安源区管辖，面积 26.30km²。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。主要的矿业遗迹有典型矿床的地质剖面、地质构造及古生物遗迹、找矿标志物及指示物、矿山采场、冶炼场、通风照明设施和生活用具等。公园还辅有红色人文景观和自然景观，构成了一个内容丰富、特色突出、集工业忆旧、科研、科普、观光览胜于一体的综合性矿山公园。

【035 安徽铜陵市铜官山国家矿山公园】 Tongling Tongguanshan National Mining Park, Anhui 位于安徽省南部铜陵市建成区南侧，面积约 4.95km²。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。其采铜冶铜历史可上溯至商周，盛于汉唐，延至当代，有 3000 多年历史。公园留有唐代以前的铜采冶遗迹，近代采铜过程中留下来的一些废旧设施，还有已经淘汰的矿山采掘、通风、运输设备等。另外，其采矿方案和生产工艺，以及地质找矿研究成果，被地矿类、冶金类等院校列入教学内容，是中外地质、采矿界专家学者研究关注的重点矿区。可以说，铜官山是中国 3000 年来采冶铜矿资源史的缩影，也是中国青铜文化的重要组成部分。

【036 北京首云国家矿山公园】 Shouyun National Mining Park, Beijing 位于北京市密云县巨各庄镇境内，总面积 16.30km²。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。公园所在地区矿业历史悠久，早在西汉时期就有铁矿开采的记录，是北京市规模最大的铁矿。矿床按成因类型主要为火山-沉积变质型，属前寒武纪条带状硅铁建造。公园的矿业遗迹较为齐全，从探矿至采、选全过程的每一个工艺工序，都保留有独特鲜明的活动遗迹。景观资源包括矿产地质遗迹、矿业生产遗址、矿业活动遗迹及矿业开发史籍、矿业制品等多种类型，具有很高的开发利用价值。

【037 湖南宝山国家矿山公园】 Baoshan National Mining Park, Hunan 位于湖南省东南部的郴州市桂阳县境内，总面积 7.80km²。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。矿体为夕卡岩型铜钼钨多金属矿。公园内存在着稀有的和重要的(一级、二级)矿业地质遗迹景观 6 处，二级遗迹点 20 余处。公园矿区自 1997 年开始进行地下开采，矿井采用平窿—明竖井—盲斜井联合开拓方式，矿区西、中部的 6 线、165 线勘探线地质剖面是反映矿区各类矿床特征的代表。

【038 浙江宁海伍山海滨石窟国家矿山公园】 Ninghai Wushan Seashore Grotto National Mining Park, Zhejiang 位于浙江省宁波市宁海县长街镇伍山村和月兰村一带，地处东海三门湾畔北岸，公园遗迹核心区面积约 2.30km²。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。为包含有 14 个石窟群的道士岩—不周山(又名三角塘山)—聪明山(又名下长山)—兰头山等丘陵地带。其中，不周山和聪明山两个洞窟群，是伍山石窟的主景区，在中国沿海的采石洞窟中，最为丰富和完整，单洞的洞壁开挖高度最大(百米以上多处)。因其硐体雄奇变化、洞内藤树水景和洞外海洋风光，使得矿业遗迹的景观价值最高。公

园内有灰紫色(含)角砾含晶屑玻屑凝灰岩。景区属侵蚀剥蚀地貌,内有采石遗留的开采陡壁形成的水体景观及季节性瀑布流水痕迹(季节性瀑布流水形成的色彩斑斓的地衣苔藓)及硐坑积水。

【039 云南东川国家矿山公园】 Dongchuan National Mining Park, Yunnan　位于云南省昆明市北部东川区境内,占地总面积约为238km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。按功能划分为铜都文化展示及游客接待中心、古矿冶遗迹展示区、铜运古道游览区、近现代矿业遗迹观光体验区、红土地自然景观游览区5个园区。园区内的矿业遗迹主要以矿业生产活动遗迹、矿业制品遗存及矿业社会生活遗迹为主,包括古代采冶铜遗迹、近现代采冶铜遗迹、采冶铜方法遗迹、铜运古道遗迹、青铜器、钱币、斑铜制品等,部分矿业遗迹代表了当时国内甚至国际上的先进科学技术水平。

【040 江苏南京冶山国家矿山公园】 Yeshan National Mining Park, Nanjing, Jiangsu　位于南京市六合区。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。冶山铁矿早在西周起即为采铜炼铁之地,距今已有3000多年,早于欧洲1800多年,被地质学家誉为"开创我国冶炼史上的一个里程碑",是中华冶炼的肇始地,其矿业发展史是中国矿山开采史上的一个缩影,其地下开采直观、形象的展现了我国从西周至现代采矿技术的发展史。是一座以"采冶文化、采矿遗迹、铁矿采选"等特色资源为主体,融科学考察、休闲娱乐、科普教育为一体的高度和谐的矿山公园,也是华东地区唯一以铁矿采选为主题的国家矿山公园。

【041 山西太原西山国家矿山公园】 Taiyuan Xishan National Mining Park, Shanxi　位于太原市万柏林区,占地约3.10km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。公园以现代化矿井旧址、矿区南山昌旺林、日伪炮楼、石头窑等矿业遗迹为主体,将原有煤矿废弃地、排土场及周边生态环境进行修复、治理,建设成一座国家级标准的森林公园,建成后将成为集井下参观、现代煤矿发展等为一体的煤矿工业发展旅游基地。

【042 山东临沂归来庄金矿国家矿山公园】 Linyi Guilaizhuang Gold Ore National Mining Park, Shandong　位于山东省平邑县境内,公园总面积3.73km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。归来庄金矿历史悠久,是我国"七五"期间地质找矿的三大发现之一。目前已发展成为集采、选、冶于一体的现代化黄金矿山。在区内独特的成矿条件下,造就了含金矿隐爆角砾岩矿体剖面,金矿控矿赋矿构造——归来庄断裂的露头。露天开采形成的长550m、宽380m、深达160m的矿坑颇为震撼。建矿初期的选冶场、矿业用房等历史矿业生产构筑物和已经治理美化的渣石堆,以及探矿、采矿、冶炼等矿业活动遗迹,充分展现出公园内独特的矿产地质遗迹资源。

【043 河南焦作缝山国家矿山公园】 Jiaozuo Fengshan National Mining Park, Henan　位于河南省焦作市北部山前一带的上白作乡、百间房乡、九里山乡、方庄镇境内,园区面积10.22km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。园区内矿业遗迹资源丰富,种类包括矿产地质遗迹、矿业生产遗迹、矿业制品遗存、矿山社会活动遗迹、矿山开发文献史籍等五大类型,其中包括9处属珍稀级矿业遗迹、50余处属重要级矿业遗迹。含矿地层剖面、矿井煤层结构特征剖面、煤田地层综合柱状剖面都具有极高的典型性。凤凰山、冲沟、河谷、凤凰岭断层、断层崖等地质地貌遗迹和地面塌陷、地裂缝等地质灾害遗迹也具有很高的科研价值。

【044 山东枣庄中兴煤矿国家矿山公园】 Zhaozhuang Zhongxin Coal National Mining Park, Shandong　位于山东省枣庄市市中区,公园分为北区和南区两个部分,面积约21.30km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。公园地处鲁中块隆内的次一级构造——陶枣断盆,位于陶枣煤田的近东端。矿区地层属于华北型沉积,含煤地层为石炭—二叠纪系太原组和山西组,为近海型煤系,共有厚薄煤层18层。公园以中兴煤矿为主,同时包含矿业生产遗迹、矿业活动遗迹等,代表了当时世界顶级的矿山开采及加工科学技术水平,而且还融合了自然与人文景观,可观赏性强,科研价值高。

【045 山东威海金洲国家矿山公园】 Weihai Jinzhou National Mining Park, Shandong　位于山东省威海市乳山市下初镇境内,总面积2.76km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。公园地处牟平—乳山成矿带的中部,是中低温热液石英脉充填型金矿的矿产地。公园以金洲金矿矿区为主体,是一处以矿山地质遗迹、矿业活动遗迹、矿山地质灾害遗迹和地质地貌景观为主要特色,集黄金体验、观光旅游、科学研究、科普教育和休闲疗养等于一体的综合矿山公园。

【046 宁夏石嘴山国家矿山公园】 Shizuishan National Mining Park, Ningxia　位于宁夏石嘴山市工业园区的南侧、惠农区城区的北侧,隶属石嘴山市惠农区境内,建成区面积17.72km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。惠农景区以沉陷地貌为主,属于典型的矿产地质遗迹类中的地质灾害遗迹,还保留有地层剖面遗迹、地裂缝遗迹、煤矸石自燃遗迹、以及废弃的运煤铁路遗迹和矿山生活遗迹。大武口景区由奇石山、矸石山和星海湖3部

分组成,是通过对石嘴山市原洗煤厂和电厂的煤矸石和粉煤灰的堆积区治理建成,属于典型的矿业生产遗迹。

【047 湖北应城国家矿山公园】 Yingcheng National Mining Park, Hubei　位于湖北鄂中江汉平原北部的应城市,面积约300km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。园区的矿床主要为古近纪沉积成因的石膏矿、芒硝矿和盐矿,矿床类型为蒸发沉积矿床,已有400多年的开采历史。公园主要包括矿产地质遗迹、矿业生产遗迹、矿业制品遗存、矿山社会生活遗迹和矿业开发文献史籍等五大矿业遗迹类别。

【048 安徽淮南大通国家矿山公园】 Huainan Datong National Mining Park, Anhui　位于安徽省中北部淮南市,公园规划面积约22.20km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。大通煤矿是淮南煤矿的发源地,早在明万历年间就有煤炭开采的记载,1903年正式建矿开采,因资源枯竭于20世纪70年代末关闭,留下了井口、井架、煤矸石堆等矿业活动遗址,与矿业活动相关的"万人坑"、水牢、站后碉堡、窑神庙等旧址是日本侵略我国的有力佐证。公园分为矿业遗迹保护区、爱国主义教育园区、生态修复区和煤矿博物馆四大园区。

【049 广西合山国家矿山公园】 Heshan National Mining Park, Guangxi　位于广西壮族自治区中部的合山市境内,规划面积18.30km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。合山煤炭资源的发现和开发始于清光绪三十一年(1905年),至今已有100多年的历史。公园矿产地质遗迹有"合山组"命名地层(合山煤系)、上二叠统合山组沉积相地层剖面(马滩剖面)、二叠纪纹窗贝和来宾假提罗菊石等古生物化石。公园内还遗存了大量的矿业活动遗迹,包括以"合山第一矿井"为代表的巷、硐遗址;井巷系统、斜井提升系统;地面运输;矿井运输、通风、支护等生产辅助系统;采掘工作面和合山煤矿公司运行的配套设施等。

【050 内蒙古林西大井国家矿山公园】 Linxi Dajing National Mining Park, Inner Mongolia　位于赤峰市北部的林西县大井子镇,面积2.5km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。公园由2800多年前的古铜矿遗址和现在生产中的大井矿组成,矿山公园划分了4个景区:矿业遗迹景区、现代生产景区、矿业文化景区与生态体验区。公园内矿业遗迹丰富而具有代表性,是我国北方最大的也是最早的具有大规模采矿、冶炼、铸造等全套工序的古铜矿。

【051 吉林辽源国家矿山公园】 Liaoyuan National Mining Park, Jilin　位于吉林省中南部辽源市城区,面积120km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。辽源自1911年开始开采煤炭资源,园区有大量的矿产地质遗迹、矿业生产遗迹、矿业制品遗存、矿业社会生活遗迹、矿业开发文献史籍以及自然和人文景观资源等。

【052 内蒙古额尔古纳国家矿山公园】 E'erguna National Mining Park, Inner Mongolia　位于内蒙古自治区呼伦贝尔市西北部的额尔古纳市室韦俄罗斯民俗乡。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。额尔古纳河千里沿岸盛产砂金,素有"黄金镶边"之称。该市的黄金开采已有百余年历史。公园内的矿业遗迹主要包括矿业生产遗迹、矿业开发史籍、矿业活动遗迹、矿业制品、以及与矿业活动有关的人文景观等多种类型,是集砂金遗迹、黄金文化、环境文化、少数民族文化、科普教育、观光览胜、文化娱乐、休闲度假于一体的综合性国家砂金矿山公园。

【053 广东梅州五华白石嶂国家矿山公园】 Meizhou Wuhuabaishizhang National Mining Park, Guangdong　位于广东省梅州市五华县西北的白石嶂钼钨矿区,规划面积2km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。白石嶂钼矿是我国最早发现并开采的钼钨矿床之一。不同于国内外大中型钼矿多以露天方式开采细脉浸染状型(斑岩型)钼矿,白石嶂钼矿以地下井开采石英脉型中型钼钨矿。矿山闭坑停产后,其地下开采巷道保存规整完好,巷道围岩稳定,形成了较大的保存完整的地下空间。开采活动揭露出外接触带上钼钨的矿化富集规律等丰富地质现象和成矿动力学形迹,直观地显示钼钨矿床的成矿演化和动力学过程;矿山在悠久的开采历史中,采用了多种采、选矿设备及工具,形成了多种多样的矿业制品,具有较高的历史文化价值和保存科普价值。

【054 北京怀柔圆金梦国家矿山公园】 Huairou Yuanjinmeng National Mining Park, Beijing　位于北京市东北部的怀柔区琉璃庙镇境内,总面积5.56km²。2010年5月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。公园的矿业遗迹核心区,是利用2000年10月关闭的黄金矿山改建成的中国唯一的黄金科普旅游观光景区——圆金梦。矿产遗迹丰富,有金矿体、找矿标志(铁帽、次生石英岩带和白云质大理岩峰)、指示矿物、地质构造遗迹和矿山动力地质作用遗迹等矿山地质遗迹,开采方法和包括露天采坑、矿硐、矿业生产构筑物的矿业生产遗址,自1970年开始的地质勘察遗迹和遗存的工具、器械等矿业活动遗迹,以及崎峰茶金矿采选冶生产的最终产品——金砖。公园内一条高差400多米的采矿、运矿生产系统,是我国黄金矿山中唯一复

杂的露天井下联合采运工序；黄金科普馆，现场炼金演示，再现了黄金生产的全过程；淘金娱乐、黄金纪念品等突显了黄金文化内涵。

【055 广西全州雷公岭国家矿山公园】 Quanzhou Leigongling National Mining Park, Guangxi　位于广西壮族自治区桂林市全州县城东南角，公园总面积为 3.60km^2。由两个锰矿矿区（雷公塔园区和宝塔岭园区）和一个水上园区组成。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。公园以第四系风化堆积锰帽型锰矿为特点，锰矿矿床分布于地表浅层，易于开采和分选。矿业遗迹中的尾矿废矿泥沙流失，造成河道淤积，淤积区积累高出水面，形成相互连接的岛群、或独立的孤岛，与已有的国家级矿山公园矿业遗迹相比，其稀有性和审美性极高。公园位于长江水系上游湘江段，对治理废弃的矿山环境、保护水资源，恢复长江上游的生态环境具有示范作用。

【056 河北迁西金厂峪国家矿山公园】 Qianxi Jinchangyu National Mining Park, Hebei　位于河北省东部迁西县，总面积 4.50km^2。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。金厂峪特大型金矿床是华北地台北缘最大的金矿床，素有“金场”之称，有悠久的采金历史。公园的矿业遗迹主要包括代表性的岩石矿物、找矿标志、成矿模式、采矿存留、选冶工艺及设备、废矿堆、尾矿堆积区、环境治理工程等；主要矿产地质遗迹包括典型的金矿岩石、矿物、地质剖面、指示性矿带；大量的矿业活动遗迹，包括采掘井巷、采、冶、炼遗迹等，其中作为国内“入选矿石品位最低，矿石回收率最高”的生产流水线，代表了金厂峪金矿高超的工艺水平。

【057 黑龙江黑河罕达气国家矿山公园】 Heihe Handaqi National Mining Park, Heilongjiang　位于黑龙江省黑河市爱辉区境内，总面积698km^2。2010 年5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。公园地处大兴安岭盆地系与小兴安岭—张广才岭盆地系两个Ⅱ级构造单元的过渡带，又是兴安岭老年期地貌与小兴安岭中年期地貌形态的过渡带和冻土与非冻土区的过渡带。砂金矿床所处的这种极为特殊的构造，斜穿园区的罕达气裂谷为欧亚大陆板块东部陆缘内带唯一一处早古生代裂谷构造形迹，是早古生代太平洋板块俯冲欧亚大陆板块的结果，对研究板块运动、太平洋板块俯冲发生的时间及陆缘内带地质效应的产生极具价值。黑河的砂金矿是冲积型河谷砂金矿床的典型代表。黑河金矿的砂金开采技术、选矿工艺，尤其是采金船的设计和制造技术在全国的黄金行业处于领先地位。

【058 重庆江合煤矿国家矿山公园】 Jianghe Coal National Mining Park, Chongqing　位于重庆市北碚区复兴镇歇马村石牛沟，面积约 1.81km^2。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。该煤矿诞生于 1810 年，开采历史悠久，是国内具有独具特色的资源危机型矿山，是重庆第一个与英商通过司法途径争夺回来的优质煤示范基地。公园在建设生产过程中留下了大量的地质遗迹、生产生活遗迹等，从资源勘探、地质调查、开采工艺、生产工具、社会生活、运输工具等各个方面保存都很系统，矿业遗迹都极其罕见和珍稀，是西南地区乃至全国的薄煤层开采实验、科技示范和人才培训的重要基地。

【059 黑龙江大兴安岭呼玛国家矿山公园】 Daxinganling Huma National Mining Park, Heilongjiang　位于黑龙江省呼玛县中部，面积 1068km^2。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。主要有韩家园金矿和兴隆金矿的砂金矿业遗迹。其中呼玛金矿床形成的地质背景和成矿模式是世界典范，也是冲积型河谷砂金矿床的典型代表。大型采金船留下来的尾矿堆，规模宏大、遗迹清晰、保存完整，是非常珍稀的矿业遗迹。公园保留了各个历史时期的砂金开采遗迹，面积大、矿业遗迹类型齐全、内容系统、保存状态完整，是展示砂金矿业遗迹的博物馆。

【060 四川嘉阳国家矿山公园】 Jiayang National Mining Park, Sichuan　位于四川省南部的犍为县，面积 38km^2。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。嘉阳煤矿开采历史悠久，留下了包括黄村井下煤层露头、黄村井下硅化木、同生沉积结核等矿产地质遗迹和大量典型矿业生产遗址。嘉阳老井和芭蕉工业古镇曾经是抗日和解放初期国家煤炭资源重要的来源基地之一，芭沟镇是从那个时代开始建设形成的一个多国建设风格的古镇，别有世外桃源的韵味。

【061 河南新乡凤凰山国家矿山公园】 Xinxiang Fenghuangshan National Mining Park, Henan　位于河南省新乡市凤泉区北部，潞王坟乡境内凤凰山区，面积 5.94km^2。2010 年 5 月国土资源部批准为第二批国家矿山公园。园区石灰岩、泥灰岩矿开采历史悠久，其主要包括矿产地质遗迹、矿业生产遗迹、矿业活动遗迹以及与矿业活动有关的人文景观等四类。

6.4　中国国家级风景名胜区

【风景名胜区】 Scenic and Historic Interest Area　风景资源集中，具有一定规模、知名度和游览条件，可供人们游览或者进行科学、文化活动的区域。中国的风景名胜区现分为国家级风景名胜区和省级风景名胜区，各级建设主管部门行使职能监管工作。

【国家级风景名胜区】 Scenic and Historic Interest Area with National Significance, National Park of China　自然景观和人文景观能够反映重要自然变化过程和重大历史文化发展过程,基本处于自然状态或者保持历史原貌,具有国家代表性的风景名胜区。由省、自治区或直辖市人民政府提出申请,国务院建设主管部门会同国务院环境保护主管部门、林业主管部门、文物主管部门等有关部门组织论证,提出审查意见,报国务院批准公布为国家级风景名胜区。英文名称确定为 National Park of China。国家级风景名胜区也一度被称作"国家风景名胜区"或"国家重点风景名胜区"。

【省级风景名胜区】 Scenic and Historic Interest Area of Provincie　自然景观和人文景观能够反映重要自然变化过程和重大历史文化发展过程,基本处于自然状态或者保持历史原貌,具有区域代表性的风景名胜区。可由县级人民政府提出申请,省、自治区人民政府建设主管部门或者直辖市人民政府风景名胜区主管部门,会同其他有关部门组织论证,提出审查意见,报省、自治区、直辖市人民政府批准公布为省级风景名胜区。

【第一批国家级风景名胜区】 The First Select of Designated National Park of China　1982 年 11 月 8 日,国务院首次公布 44 处国家级风景名胜区。其中包括五岳中的北岳恒山、东岳泰山、中岳嵩山、南岳衡山和西岳华山。八达岭-十三陵、承德避暑山庄-外八庙、武夷山、庐山、泰山、洛阳龙门、武当山、峨眉山、黄龙寺-九寨沟、青城山-都江堰、路南石林等 11 处风景名胜区已在 1987 ~ 2007 年被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》。镜泊湖、五大连池、雁荡山、黄山、庐山、泰山、嵩山、路南石林等 8 处风景名胜区在 2004 ~ 2006 年被联合国教科文组织命名为世界地质公园。

【第二批国家级风景名胜区】 The Second Select of Designated National Park of China　1988 年 8 月 1 日,国务院第二次公布 40 处国家级风景名胜区。其中三清山、武陵源和三江并流等 3 处风景名胜区都作为自然遗产被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》。江西龙虎山、广东丹霞山等风景名胜区已被联合国教科文组织命名为世界地质公园。

【第三批国家级风景名胜区】 The Third Select of Designated National Park of China　1994 年 1 月 10 日,国务院第三次公布 35 处国家级风景名胜区。这中间,四川的四姑娘山和西岭雪山,贵州的荔波樟江等 3 处风景名胜区都作为自然遗产已被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》。福建省的大金湖和河南省的王屋山—云台山风景名胜区已被联合国教科文组织命名为世界地质公园。

【第四批国家级风景名胜区】 The Fourth Select of Designated National Park of China　2002 年 5 月 17 日,国务院第四次公布 32 处国家级风景名胜区。其中重庆市芙蓉江风景名胜区是系列型世界自然遗产地"中国南方喀斯特"的组成部分;北京市石花洞风景名胜区是房山世界地质公园的组成部分;兴文石海洞乡风景名胜区被命名为第二批世界地质公园。

【第五批国家级风景名胜区】 The Fifth Select of Designated National Park of China　2004 年 1 月 13 日,国务院第五次公布 26 处国家级风景名胜区。其中四川省天台山风景名胜区已作为"四川大熊猫栖息地"的组成部分被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》。重庆市的天坑地缝风景名胜区在 2006 年 1 月被国务院列入首批《中国国家自然遗产预备名录名单》。

【第六批国家级风景名胜区】 The Sixth Select of Designated National Park of China　2005 年 12 月 31 日,国务院第六次公布 10 处国家级风景名胜区。其中江西省的武功山风景名胜区、湖南省的紫鹊界-梅山龙宫风景名胜区在 2006 年 1 月被国务院分别列入首批《中国国家自然遗产预备名录名单》和首批《中国国家自然与文化双遗产预备名录名单》。

【第七批国家级风景名胜区】 The Seventh Select of Designated National Park of China　2009 年 12 月 28 日,国务院第七次公布 21 处国家级风景名胜区。其中包括贵州省 5 处,湖南省 5 处,福建省 3 处,河南省 2 处,西藏自治区 2 处,浙江、江西、黑龙江和广东省各 1 处。

【第八批国家级风景名胜区】 The Eighth Select of Designated National Park of China　2012 年 10 月 30 日,国务院第八次公布 17 处国家级风景名胜区。其中包括湖南省 4 处,河北省 3 处,福建省 2 处,江西省 2 处,山西、浙江、重庆、西藏、宁夏、新疆等省、自治区、直辖市各 1 处。

【中国国家级风景名胜区一览表】 Table of Scenic and Historic Interest Area with National Significance, National Park of China　中国国家级风景名胜区概况的统计表。截至 2012 年,中国大陆共有国家级风景名胜区 225 处,另外选入中国台湾垦丁等 5 处自然公园。详见下表。

中国国家级风景名胜区一览表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
1	北京市八达岭-十三陵风景名胜区	位于北京市西北郊昌平区和延庆县境内,总面积 $286km^2$	人文景观与山地景观	燕山期花岗岩体和中新元古代地层	区内有八达岭、十三陵、居庸叠翠、银山塔林、沟崖、虎峪、礁臼峪和十三陵水库等8个景区。燕山山脉为北京天然屏障,山势险峻,自然风光优美。八达岭长城是明长城中保存最好的一段,十三陵是中国明朝的皇室墓群,已作为文化遗产被先后列入《世界遗产名录》
2	河北省承德避暑山庄-外八庙风景名胜区	位于河北省东北部燕山北麓山间盆地中,规划面积 $2394km^2$	红色砂岩地貌景观和人文景观	侏罗纪紫红色砂砾岩	为我国北方型红色砂岩地貌,景色优美,气候宜人,被誉为"北国江南"。著名景点有磬锤峰、蛤蟆石、天桥山、鸡冠山、罗汉山、双塔山等十二大奇峰异石以及避暑山庄和外八庙。承德避暑山庄和外八庙于1994年作为文化遗产被列入《世界遗产名录》
3	河北省秦皇岛北戴河风景名胜区	位于河北省秦皇岛市境内,包括北戴河、山海关、黄金海岸、南戴河、碣石、老岭等6景区,总面积 $366km^2$	滨海沙滩景观	基岩海蚀地貌,冲积浪积形成沙滩	北依联峰山,南临渤海,海滩长约10km,宽约2km,滩面平缓,沙软潮平,有老虎石、金山嘴、鹰角石等海蚀地貌。秋春观鸟,夏日避暑海浴,附近还有碣石山、孟姜女庙、山海关等景
4	山西省五台山风景名胜区	山西省东北部五台县、繁峙县境内,最新规划面积 $599\ 6km^2$	变质岩高山平顶景观	变质岩沿垂直节理剥蚀崩塌和北台期夷平面	我国四大佛教名山之首,山体由五座高峰环抱而成,峰顶皆平坦宽阔,最高峰北台海拔3058m。寺庙众多,主要集中在台怀镇周围。2009年作为文化景观被列入《世界遗产名录》
5	山西省恒山风景名胜区	浑源县境内,面积 $147.51km^2$	中山山地景观	新构造运动抬升的断块山	恒山山脉绵延250 km,一百零八峰,气势雄磅,宗教圣地,为中国五岳之一,拥有规模宏大的古建筑群。仅主峰即有大小祠庙60余处,北魏高空古建筑悬空寺,为国内少有的佛、道、儒三教合一的独特寺院,镶嵌在万仞峭壁之间,是举世闻名的国之瑰宝
6	辽宁省鞍山千山风景名胜区	鞍山、辽阳二市之东,面积 $125km^2$	花岗岩低山景观	花岗岩体剥蚀形成	集山石、园林、寺庙于一体的风景名山,分仙人台、大佛景区、天上天景区、五佛顶景区和百鸟园五个游览区,有无量观、八步紧、夹扁石、一步登天、亡线天、龙泉寺等名胜。最高峰仙人台708.3m

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
7	黑龙江省镜泊湖风景名胜区	黑龙江省东南部宁安市境内，牡丹江中上游，最新规划面积 $1726km^2$	火山熔岩堰塞湖	熔岩浆喷溢堵塞牡丹江古河道形成	7个地质遗迹景区和古渤海国景区、骑驭探险景区共9个景区。火山地质遗迹景观和风光旖旎的水体景观以及峡谷湿地自然景观
8	黑龙江省五大连池风景名胜区	位于五大连池市境内，最新规划面积 $1060km^2$	火山景观	休眠火山	14座休眠火山，其中老黑山和火烧山于1720年再度喷发，熔岩流堵塞白河河道，形成五大连池。熔岩流形成汹涌澎湃的石海，近看怪石丛生，千姿百态，远看湖光山色，是观光、科普、疗养胜地
9	江苏省太湖风景名胜区	介于江苏省苏州市、无锡市、常州市和浙江省湖州市之间，最新规划面积 $902.23km^2$	湖泊景观	新构造运动使太湖断陷成盆地积水成湖	太湖面积约 $2292km^2$，平均水深为2.1m，居全国五大淡水湖的第三位。历史古迹与山水风光浑然一体，吴越文化与江南水乡享誉中外。沿湖有苏州、无锡、常熟、宜兴、湖州等文化古城，有木渎、石湖、光福、东山、西山、角直、同里、虞山、梅梁湖、蠡湖、锡惠、马山、阳羡等13个景区和泰伯庙、泰伯墓两个独立景点
10	江苏省南京钟山风景名胜区	位于南京市，以钟山(紫金山)和玄武湖为中心，总面积 $35km^2$	低山湖泊景观	剥蚀低山丘陵	钟山东西长7 km，南北宽3 km，是茅山余脉。雄峙玄武湖东，沿湖名胜古迹众多。风景区内有中山陵以及辛亥革命名人墓。还有世界文化遗产明孝陵、灵谷寺国家森林公园，以及孙权墓、海底世界、美龄宫和紫金山天文台等著名景点
11	浙江省杭州西湖风景名胜区	位于杭州市西，规划面积 $59.04km^2$	湖泊景观	古海湾淤积演变为潟湖	马蹄形环绕的群山和一泓碧水组成西湖美景，文化古迹和民间传说更为其增色。诗人苏拭把西湖比如为美女西施。沿湖有西湖十景和灵隐寺、岳王庙、飞来峰、天竺山、孤山等胜景
12	浙江省富春江-新安江风景名胜区	景区跨富阳、桐庐、建德、淳安四县市，面积 $1123km^2$	风景河道、湖泊岛屿景观	流水切割丘陵形成	江上碧水潆洄，白帆点点，两岸青山逶迤，秀岗叠翠，是江南风景河的代表。沿江景点有千岛湖、灵西洞、七里泷峡谷、严子陵钓台、瑶琳洞、鹤山等
13	浙江省雁荡山风景名胜区	乐清县北部，面积 $450km^2$	流纹岩古火山景观	白垩纪流纹质古火山-破火山	3个园区。主园区包括灵峰、三折瀑、灵岩、大龙湫、雁湖西石梁洞、显胜门、仙桥-龙湖、羊角洞等景区；东园区包括方山、长屿硐天；西园区为楠溪江。雁荡山呈现出独具特色的峰、柱、嶂、洞、壁等奇岩怪石，是一个造型地貌博物馆

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
14	浙江普陀山风景区	舟山群岛中的一普陀岛上,面积41.85km^2	花岗岩海岛景观	花岗岩体剥蚀丘陵海蚀地貌	最高峰佛顶山288.2m,为我国四大佛教名山之一。自然景观独特,晨夕各异,四时景迁,浩翰波涛中时有海光佛火和海市蜃楼。岛上主要景点有二沙、四石、两洞和三大寺。宗教礼佛朝圣是普陀山传统文化旅游活动,近年来普陀山正在打造海洋生态旅游基地
15	安徽省黄山风景名胜区	位于皖南黄山市,面积160.6km^2	花岗岩高山尖峰地貌景观	花岗岩体断块山,第四纪冰川遗迹	莲花峰海拔1864m,与天都峰、光明顶并称为黄山三大主峰。以奇松、怪石、云海、温泉四绝闻名于世。著名胜景有二湖、三瀑、二十四溪、七十二峰。徐霞客赞叹:五岳归来不看山,黄山归来不看岳
16	安徽省九华山风景名胜区	青阳县西南,面积120km^2	花岗岩地貌景观	花岗岩断块山	中国四大佛教名山之一,99座山峰,主峰十王峰海拔1342m。山中多溪流、瀑布、怪石、古洞、苍松、翠竹,古刹林立。有五溪山色、舒潭印月等九华山十景。天台峰1300m是九华山胜景,俯视长江,远眺日出
17	安徽省天柱山风景名胜区	潜山县西北部,面积102km^2	花岗岩地貌景观	花岗岩峰及崩塌形成的叠积洞、超高压变质带地质遗迹	天柱山主峰海拔1488m,雄视江淮,又以400m的相对高差耸峙众山之上。它通体石骨,危峻奇绝,高不可登。峰顶石壁刻有"孤立擎霄、中天一柱"八个大字,誉为江淮第一山。有众多崩塌叠积洞室。古迹有三祖寺、觉寂塔、石牛古洞、佛光寺、渡仙桥等
18	福建省武夷山风景名胜区	位于崇安城南15km,总面积79km^2	丹霞地貌景观	白垩纪赤石群红色砂砾岩构成	山体为单斜构造,垂直节理发育,风化形成悬崖、峡谷、险峰、方山、岩洞等特殊地貌,享有"武夷山水天下奇"佳誉。最高峰三仰峰717m。有古越人古迹和摩崖石刻400多处,划分桃源洞、九曲等7个景区
19	江西省庐山风景名胜区	江西省北部,耸峙于长江中下游平原与鄱阳湖畔,面积330km^2	中低山和冰川遗迹景观	断块山和第四纪冰川遗迹	地质遗迹包括地层、岩石、构造、沉积、水文和地貌等6大类。迄今为止,在庐山共发现100余处重要冰川地质遗迹。景区有牯岭、花径-大天池、含鄱口、五老峰-三叠泉、石门涧、东林和小天池-碧龙潭、观音桥-五乳峰、秀峰、归宗、桃花源和鄱阳湖水上景区。是中国古代教育基地和宗教中心,更是中外闻名的避暑胜地

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
20	江西省井冈山风景名胜区	湘赣两省交界的罗霄山脉中段，面积333km^2	花岗岩地貌景观与山岳地貌景观	构造抬升剥蚀	井冈山四周群峰环抱，小溪从“井”底穿过，76处景点，460多个景物景观分布在茨坪、龙潭、黄洋界、主峰、茅坪、龙市、笔架山、桐木岭、湘洲、仙口和鹅岭11个景区。是中国近现代革命根据地，“全国首批百个爱国主义教育示范基地”之一
21	山东省泰山风景名胜区	位于山东中部，最新规划面积242km^2	变质岩地质地貌景观	前寒武纪变质岩断块山	主峰玉皇顶海拔1532.8m，核心园区包括红门、中天门、南天门、后石坞和桃花峪等5个景区；外围园区包括莲花山、徂徕山和陶山等3个景区。泰山岩群是华北地区最古老的地层，记录了自太古宙以来30亿年演化历史。泰山历史悠久，是中华民族历史文化的缩影
22	山东省青岛崂山风景名胜区	山东半岛南部，青岛市区东北端，最新规划面积471.5km^2	典型花岗岩中山景观	花岗岩海蚀地貌	道教名山，主峰巨峰海拔1133 m，是我国沿海诸峰中最高的一座，绕山海岸线87.3 km，共有景点220多处。景区有巨峰、流清、太清、上清、棋盘石、仰口、北九水、华楼、登瀛等9个风景游览区。崂山是道教名山
23	河南省鸡公山风景名胜区	位于豫鄂交界处，信阳市浉河区境内，规划面积27km^2	花岗岩低山景观	燕山期花岗岩体风化剥蚀地貌	整个山体酷似报晓雄鸡，气势雄伟，气候凉爽，夏日平均气温24℃，是度假避暑疗养圣地。已有中外各式楼台亭阁200多处。主峰报晓峰767.2m，是观日出、晚霞、云海、佛光、湖光山色、夜景的最佳处
24	河南省洛阳龙门风景名胜区	洛阳南郊伊河岸边，洛龙区境内，最新规划面积9.21km^2	石灰岩石雕艺术景观	碳酸盐岩断裂面	龙门石窟为我国四大石窟之一，现有窟龛2100多个，佛像97000余尊，碑刻题记3600余块，佛塔40多座，形成了举世闻名的石雕艺术宝库。1961年国务院公布龙门石窟为全国第一批重点文物保护单位。2000年，龙门石窟作为文化遗产被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》
25	河南省嵩山风景名胜区	在河南省中部，东西长达75km主体在登封县。最新规划面积149.4km^2	变质岩中低山景观	前寒武纪变质岩断块山	断层错动，把嵩山截成两峰，东为太室山，海拔1494m；西为少室山，海拔1512m。连续完整出露35亿年以来太古宙、元古宙、古生代、中生代和新生代5个地质历史时期地层，层序清楚，构造形迹典型。五岳之一，宗教圣地，名胜古迹有中岳庙、少林寺、塔林、嵩阳书院、观星台等

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
26	湖北省武汉东湖风景名胜区	武汉市武昌东部，中国最大城中湖，最新规划面积61.86km^2	湖泊景观	长江南岸自然水体	自然山水风光，湖中展示楚文化和中外文化交流，周边有高等院校26所和中国科学院武汉植物园等56个科研所
27	湖北省武当山风景名胜区	湖北省西北部十堰市境内，面积312km^2	变质岩地貌景观	元古宙地层断层悬崖地貌	主峰天柱峰，海拔1612m，被誉为“一柱擎天”，四周群峰向主峰倾斜，形成“万山来朝”的奇观。有箭镞林立的72峰、绝壁深悬的36岩、激湍飞流的24涧、云腾雾蒸的11洞、玄妙奇特的10石9台等。除古建筑外，武当山尚存珍贵文物7400多件，尤以道教文物著称于世，被誉为“道教文物宝库”。古建筑群被列入《世界文化遗产名录》
28	湖南省衡山风景名胜区	湖南省衡阳市南岳区，面积100.7km^2	花岗岩中低山景观	燕山期花岗岩断块山	祝融峰是南岳最高峰，海拔1290m。衡山72峰，以自然风光和佛、道两教并存的宗教建筑景观著称，“祝融峰之高”、“方广寺之深”、“藏经殿之秀”、“水帘洞之奇”并称为衡山四绝。祝融峰、磨镜台、忠烈祠、藏经殿、禹王城为核心景区
29	广东省肇庆星湖风景名胜区	肇庆市北侧，面积19.56km^2	岩溶地貌景观	石灰岩溶蚀形成	由七座石灰岩峰林组成，排列似北斗七星，东西南三面环绕五湖。包括七星岩和鼎湖山两部分，有景点80多处，以七岩、八洞、五湖、六岗为主要游览景点。天柱岩最高，海拔117 m
30	广西桂林漓江风景名胜区	位于广西东北部，面积1160km^2	岩溶地貌景观	岩溶峰林地貌	桂林山水北起兴安县灵渠，沿漓江，经桂林，南抵阳朔，绵亘约100km，风景如画，以桂林市及其城郊的奇峰异洞、名胜古迹和漓江两岸风光闻名中外，素有“桂林山水甲天下”、“阳朔山水甲桂林”的美誉。阳朔县城东北部兴坪古镇的山水风光成为2005年版20元人民币的背景图
31	四川省峨眉山风景名胜区	四川盆地西南缘，面积154km^2	玄武岩高山景观	断块山，沿柱状节理风化崩塌形成	山势高挺，主峰金顶海拔3079.3m，气候和植被垂直分异显著。为我国“四大佛教圣地”之一。自古有“峨眉天下秀”美誉，著名景点有金顶祥光、白水秋风、灵岩叠翠、象池月夜、九老仙府等

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
32	四川省黄龙寺-九寨沟风景名胜区	位于岷山北麓，黄龙景区 $1830km^2$，九寨沟景区 $720km^2$	高寒岩溶地貌景观	饱和岩溶水在地表再沉积形成高寒喀斯特地貌	黄龙寺沟因流水中岩溶沉淀堆积，形成3400余个高山彩池及面积达8万 km^2 的钙华流滩，加上5个岩溶瀑布和4个钟乳溶洞，造就出举世无双的露天喀斯特奇观。九寨沟由沟口-诺日朗-长海和诺日朗-原始森林两条支沟组成，有长海、剑岩、诺日朗、树正、扎如、黑海六大奇观
33	四川省青城山-都江堰风景名胜区	都江堰市西南17 km，面积 $150km^2$	丹霞地貌景观	侏罗纪紫红色碎屑岩风化剥蚀形成	中国道教四大名山之一，原有道教宫观70余座，现存38处遗迹。主峰大面峰海拔1300m，景观有三岛石、天师洞、金鞭岩、石笋峰、丈人山等，素有"青城天下幽"之誉。都江堰坐落于城西，建于公元前256年，是全世界迄今为止历经2000多年唯一留存、以无坝引水为特征的宏大水利工程
34	四川省剑门蜀道风景名胜区	是串联在秦岭、大巴山和岷山之间风景名胜区，总面积约 $800km^2$，全长450 km	高山险道景观	挤压褶皱带形成的高山地质遗迹	古代川北通往陕西的三条蜀道之一。沿线地势险要，山峦叠翠，关隘众多，主要名胜古迹有古栈道、三国古战场遗迹、武则天庙皇泽寺、唐宋石刻千佛岩、剑门关、古驿道翠云廊、七曲山大庙、李白故里
35	重庆市缙云山风景名胜区	重庆市北碚区和合川区境内，总面积约 $170km^2$	低山江河景观	四川盆地东沿断块山	包括缙云山、北温泉、合川钓鱼城以及北碚至钓鱼城间嘉陵江沿岸的风景名胜。玉尖峰海拔1050m。山顶核心区域为缙云山国家级自然保护区，保护着1900余种亚热带植物，包括松叶蕨、红豆杉、银杏、缙云黑桫椤和缙云线蕨等珍稀特有物种
36	重庆市-湖北省长江三峡风景名胜区	重庆涪陵区至湖北宜昌长江河段及两岸，最新规划面积 $3610km^2$	巨型峡谷景观	断裂崩塌流水切割形成	瞿塘峡、巫峡和西陵峡合称长江三峡。景点有丰都鬼城、张飞庙、白帝城、神女峰、小三峡等。三峡地层出露齐全，地质构造复杂，地质灾害频繁，是我国天然"地质博物馆"。这里保存有200万年前的"巫山人"以及"大溪"文化、巴楚文化和"三国"遗址等大量古文化遗存

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
37	贵州省黄果树风景名胜区	镇宁县和关岭县，面积115km^2	湖泊景观	岩溶落水洞瀑布	风景区有黄果树大瀑布、天星、滴水滩、郎弓、灞陵河峡谷、石头寨等6处游览景区。有24处瀑布，其中地面18处，地下6处。以黄果树瀑布最为壮观，落差72.4m，宽8.5m。伴随瀑布壮美的旋律，衬以悬崖峭壁、石林怪礁和溶洞潭湖组成的险和奇，成为贵州岩溶地貌独具的神妙景观
38	云南省路南石林风景名胜区	位于云南红土高原，面积350km^2	喀斯特石林地貌景观	第四纪岩溶地貌遗迹	由石林、乃古、长湖、大叠水等景区组成，剑状、柱状、蘑菇状、塔状的石柱成簇成片分布于山坡、沟谷和洼地之中，集中体现了世界上主要的石林形态。还发育有石牙、溶丘、洼地、溶蚀湖、漏斗、溶洞、暗河、天生桥及瀑布等，是世界上类型最丰富、集科学与美学为一体的喀斯特地貌，被誉为“石林喀斯特博物馆”
39	云南省大理风景名胜区	位于大理市、洱源县、漾濞彝族自治县、宾川县、剑川县、巍山彝族回族自治县境内，最新规划面积1012km^2	冰川遗迹与变质岩地貌景观	断块隆降形成苍山与大理盆地地质遗迹	有苍山、花甸坝、百丈岩桥和石门关景区，有第四纪冰川遗迹以及峰林、峰丛、峡谷、溪流、瀑布、高山草甸、大理岩地质遗迹
40	云南省西双版纳风景名胜区	云南南部西双版纳境内，总面积1202.13km^2	热带雨林景观和多民族文化	湿热多雨气候	由19个景区，800多个景点组成，有茂密的原始森林，中国唯一的热带雨林保护区。以珍贵独特的热带雨林景观和傣族等多民族文化为主要特色
41	陕西省华山风景名胜区	华阴县南，北临黄河，南依秦岭，面积148km^2	花岗岩高山悬崖地貌景观	花岗岩断块山	由东西南北中五峰组成，南峰最高，海拔2160.5m。四峰环拱玉女峰，状若花瓣。还有四周的70多座峰岭和3条峡谷。山峰四壁如削，拔地通天。自古华山一条路，从山麓到顶峰，庙宇古迹，悬崖题刻，苍松翠柏，奇特景观处处可见。华山自古为道教活动中心
42	陕西省临潼骊山风景名胜区	临潼县境内，面积87km^2	山地、温泉景观	断块山	骊山远望似骊马，最高峰海拔1302 m。周、秦、汉、隋、唐等王朝均在骊山建离宫，利用山麓温泉沐浴。是文化底蕴极为深厚的遗产旅游目的地

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
43	甘肃省麦积山风景名胜区	天水市东南，面积 $215km^2$	北方型丹霞地貌景观	白垩纪红色砂砾岩风化剥蚀形成	山高142m,状如麦垛得名。在悬崖上凿石为龛,塑造佛像,从后秦至清朝,历经1500多年,建成仅次于敦煌的我国第二大石窟群。这里既有峰峦雄浑的西北风光,又有密林清泉的江南秀色,名胜古迹遍布
44	新疆天山天池风景名胜区	阜康县境内,天池位于博格达峰北侧山腰,最新规划面积 $686km^2$	高山冰川堰塞湖泊	古冰川终碛和山崩堰塞湖	天山博格达峰5445m,天池湖面海拔1900 m。景区分为大天池北坡游览区、大天池游览区、十万罗汉涅槃般木山游览区、娘娘庙游览区、博格达峰北坡游览区,每区八景,共五区四十景。夏日为避暑胜地,冬季是高山滑冰场
45	河北省野三坡风景名胜区	涞水县拒马河上游,规划面积 $498.5km^2$	碳酸盐岩峡谷地貌景观	新构造抬升运动,流水下切,形成山地峡谷地貌	太行山与燕山交汇处,有百里峡游览区、拒马河游乐区、白草畔森林保护区、鱼谷洞游览区、龙门天关文物保护区、金华山狩猎游乐区、薰衣草主题庄园,共七个景区100多个景点。这里夏季清凉避暑,秋天山果飘香,冬日滑冰狩猎
46	河北省苍岩山风景名胜区	苍岩山为太行山支脉,位于井陉县城东南,面积 $63km^2$	嶂石岩型地貌景观	断裂抬升剥蚀地貌	山势险峻,为隋炀帝南阳公主出家处,中国历史文化名山,以福庆寺为苍岩山核心景区。山上主要建筑有书院、万仙堂、大佛殿、藏经楼、公主祠、碑亭等,所有建筑依山就势,或建于断岩,或挂于绝壁,桥楼殿为中国三大悬空寺之一。苍岩三绝和苍岩十六景吸引许多电视电影都到此拍摄外景
47	山西省黄河壶口瀑布风景名胜区	在陕西宜川壶口乡与山西吉县南村之间,两省片区独立规划面积共计 $278km^2$	黄河瀑布景观	瀑布向源侵蚀切割地质作用	"十里龙槽"是全黄河最狭窄处,全长4200m,宽30～50m。黄河从250m的宽谷流入约50m宽的深槽,流速加快,且垂直下跌20m,形成一道挂在两岸群山之间的金黄色水帘。排山倒海般的瀑布冲击岩石,巨涛激起数十米高的浪花,吼声震天,雾气腾空,经阳光折射形成彩虹。瀑布四季景色不同

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
48	辽宁省鸭绿江风景名胜区	辽宁省丹东市境内，浑江口至大东港之间，面积 $824km^2$	江河出海口景观	流水沿断裂切割形成江河	由绿江、水丰、太平湾、虎山、大桥、江口 6 大景区 100 多个景点组成。有浩瀚而秀美的水丰湖、雄峙江畔的虎山长城、弹痕累累的鸭绿江大桥、我国 18000 km 的海岸线最北端的江海分界线，古人类洞穴遗址、原始村落遗址和现代园林建筑。是颇具特色魅力的边境界河型风景名胜区
49	辽宁省金石滩风景名胜区	大连金州区满家滩，陆地面积 $52.3km^2$，海域面积 $68km^2$	海蚀地貌景观	新元古代浅变质岩海浪冲蚀形成	玫瑰园、龙宫奇景、南秀园、鳌滩和星火燎原-三叶虫化石园 5 个景区，100 多个景点。海蚀微地貌惟妙惟肖，还有多处浴场，海滩由鹅卵石和砂砾组成，为游玩、科普、度假胜地
50	辽宁省兴城海滨风景名胜区	辽宁省西部海岸地带的兴城市，依山面海，面积约 $42km^2$	滨海景观	海浪冲积成沙滩和海蚀地貌	濒临渤海辽东湾，集山海、古城和温泉于一地，共有 5 个景区，50 多个景点；海滨浴场绵延 14 km，由兴海湾、港口湾、邴家湾、老龙湾等 4 个海滨浴场组成。渔港湾海蚀地貌发育，林木茂密，是度假疗养胜地。兴城为保存较完整的明代古城，城内有矿泉，城外有首山古迹
51	辽宁省大连海滨-旅顺口风景名胜区	位于辽东半岛南端，东临黄海，西、北沿渤海，依附城市。海陆总面积 $166.718km^2$，其中陆地面积为 $97.159km^2$，海域面积为 $69.559km^2$	海岸地貌景观	地壳运动和长期海蚀作用	海蚀发育的海岸风光地貌，典型的断裂、褶皱、中生代火山岩、地层、古生物等地质景观，已成为中国北方地区地质科普基地和地学教学基地
52	吉林省松花湖风景名胜区	长白山脉西侧，湖区面积 $550km^2$	湖泊景观	人工筑坝成湖	松花湖有 100 多座岛屿，是游泳、垂钓、泛舟、野餐的理想之地。从丰满大坝发电溢出的流水，气温较高，冬季不冻，在下游江面升起的雾气遇冷，在江畔垂柳上凝成罕见的“松花雾凇”景观。
53	吉林省八大部-净月潭风景名胜区	位于长春市朝阳区和南关区，面积 $103.38km^2$	人文遗址和山水风光	断陷形成山地湖泊	“八大部”指原伪满洲国国务院下辖的八个部级行政机构，形成一条长 1500 m、宽 60 m 的“官厅街”。净月潭有潭北山色、潭南林海、月潭水光和潭东村舍等 4 个景区

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
54	江苏省云台山风景名胜区	连云港市东北沿海一带，最新规划面积 167.38km^2	滨海岛屿景观	海岛丘陵海蚀地貌	以山水岩洞为特色，包括海滨、宿城、孔望山、花果山等4个景区，其中花果山最高的玉女峰海拔625.3 m，是江苏省最高点。海滨景区，风光壮丽，别墅鳞次，是夏季避暑休闲的好去处
55	江苏省蜀岗瘦西湖风景名胜区	扬州市西北部，规划面积7.43km^2	历史文化与园林湖泊景观	长江北岸自然水体	由瘦西湖、蜀冈、唐子城、笔架山、绿杨村等5个景区组成，以历史文化与扬州园林为主要特色。蜀岗大明寺是唐鉴真和尚做过主持的寺院，这里还遗留有北宋欧阳修营建的平山堂和苏轼建造的谷林堂等古典建筑
56	浙江省天台山风景名胜区	天台县境内，规划面积131.75km^2	历史文化和宗教文化，丘陵景观	丘陵地质地貌	是佛教天台宗和道教南宗的发祥地，活佛济公的故里，共13个景区，天台山的人文景观有佛教寺庙、古塔，还有王羲之、顾恺之、谢灵运、孟浩然、李白、刘禹锡、元稹、柳公权、苏轼、米芾、陆游、徐霞客、康有为等历史名人的足迹与诗文碑记题刻
57	浙江省嵊泗列岛风景名胜区	舟山群岛的嵊泗县境内，修编规划面积 37.26km^2	海岛自然风光	海岛海蚀地质地貌	嵊泗列岛是天台山脉向东北延伸沉陷入海的外露部分，由数以百计的岛屿构成，气候宜人，具有礁美、滩佳、石奇、崖险的特色。全境60多处景点，多集中在泗礁、黄龙、嵊山、花岛等4岛上。基湖大沙滩为理想的天然海滨浴场
58	浙江省楠溪江风景名胜区	永嘉县境内，最新规划面积670.76km^2	火山岩地貌和溪流村落景观	受流水侵蚀、重力崩塌的中生代火山岩地貌遗迹	以典型的火山岩地貌、完整的楠溪江水系和苍朴的古村落群为风景资源主体，表现出“水美、岩奇、瀑多、林秀、村古”的山水田园特色，是中国古代耕读社会传统生活方式与山水审美文化完美结合的产物
59	安徽省琅琊山风景名胜区	滁州市城西，面积115km^2	山岳与水体景观	断块山丘陵地貌	有琅琊山、城西湖、姑山湖、三古等4大景区。人文景观有始建于唐代的琅琊寺、唐吴道子画观音像、唐李幼卿等摩崖碑刻近百处。唐宋文人韦应物、欧阳修、曾巩、苏轼、宋濂等均以诗文记其胜。醉翁亭是我国四大名亭之一，镌刻欧阳修文、苏东坡字而著名。宝宋斋藏高2 m，宽1 m，刻有苏轼手书的《醉翁亭记》碑两块，为稀世珍宝

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
60	福建省清源山风景名胜区	泉州市北郊，面积 $62km^2$	花岗岩地貌景观与古文化遗迹	花岗岩丘陵地貌	有清源山、九日山、灵山圣墓3片景区。有宋、元时期道教、佛教大型石雕7处9尊，历代摩崖石刻近600方，元、明、清三代仿木结构佛像石室3处，以及近代高僧弘一法师舍利塔和广钦法师塔院，宋代老君造像和九日山祈风石刻，还有伊斯兰圣墓及郑和遗迹
61	福建省鼓浪屿-万石山风景名胜区	厦门市东南部，修编规划总面积 $229.94km^2$	花岗岩石蛋地貌与海滨景观	花岗岩风化与海蚀海积所成	包括万石山山体及海滨、鼓浪屿、厦门湾海域和岛礁。万石山景点有万石岩、太平岩、醉仙岩、厦门园林植物园、新碑林和虎溪岩。鼓浪屿有"海上花园"、"万国建筑博览会"之美称
62	福建省太姥山风景名胜区	福鼎市海滨，总体规划面积 $85.84km^2$	花岗岩地貌景观与基性岩柱状节理景观	钾长晶洞花岗岩和玄武岩地质遗迹	花岗岩峰林、玄武岩柱状节理、海蚀地貌。太姥山有36峰、45石、10岩胜景，景点有九鲤朝天、和尚讲经等，素有海上仙都之称。玄武岩柱状节理景观高达170m。吴越古长城、江南最大单体古民居，道教、佛教、摩尼教古建筑，以及畲族、太姥等历史文化遗产
63	江西省三清山风景名胜区	德兴市、玉山县交界的怀玉山腹地，面积 $229.5km^2$	花岗岩高山尖峰地貌景观和道教文化	燕山期花岗岩断块隆升形成	玉京峰海拔1816.9m。南清园、西海岸、玉京峰、三清宫、万寿园和冰玉洞等6个景区。花岗岩峰林，峰柱高达128m，有奇峰48座，怪石52处。森林苍郁，尤以奇松称绝。道教名山，为全国72福地之一，建三清道观
64	江西省龙虎山风景名胜区	贵溪市西南，规划面积 $220km^2$	丹霞地貌景观与道教文化	红色砂砾岩风化剥蚀形成	两峰对峙耸立，状似龙虎而得名，为我国道教名山。有龙虎山园区、龟峰园区和象山园区，丹霞景观与道教文化、崖墓葬文化、佛教文化融合。老君峰、仙女岩和象鼻山是世界上丹霞地貌景观中的珍品。泸溪河畔则是丹霞地貌景观最为丰富和集中的精华区域。春秋战国岩墓群视为奇观，还有上清宫、天师府等道观
65	山东省胶东半岛海滨风景名胜区	胶东半岛东北部，散布在烟台和威海市	滨海岛屿景观	花岗岩海岸岛屿海蚀遗迹	陆上部分有烟台、蓬莱和威海成山头两片区，海上有长山岛、黑山岛、庙岛、刘公岛等岛屿。海湾岬角，交错重叠，海蚀地貌如天然群雕，蓬莱以"海市蜃楼"驰名中外，刘公岛是我国著名海上重镇，成山头是我国东部"天涯海角"，地势险要，秦始皇两次登临

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
66	湖北省大洪山风景名胜区	随州市境内，规划面积 $305km^2$	灰岩山地、溶洞景观和古文化遗迹	喀斯特地貌	主峰海拔 1636 m，大洪山属石灰岩地层，溶洞众多，有仙人洞、双门洞、黄岩洞、两王洞、小泉洞和娥皇洞，区内有“屈家岭”、“冷坡垭”等新石器文化遗址，有绿林军起义的古战场遗址，随州曾侯乙墓；还保存有始建于唐朝的洪山寺，明嘉靖皇帝之父陵墓，以及抗日战争时期新四军遗留下来的大量文物古迹
67	湖南省武陵源风景名胜区	湖南西北部，面积 $398km^2$	砂岩石柱林地貌景观	地壳间歇性抬升，流水沿砂岩垂直节理下切形成石柱林	砂岩高大石柱群、方山台寨、天桥石门、障谷沟壑、岩溶峡谷、洞穴、瀑布、溪流湖泊和沉积、构造、地层剖面、古生物化石等丰富多彩的地质遗迹。园内拔地而起的石柱达 3000 多座，其中高度超过 200m 的有 1000 多座。金鞭岩高达 350m，石柱形态各异，是世界上极为罕见的砂岩地貌，被定名为张家界地貌
68	湖南省岳阳楼洞庭湖风景名胜区	岳阳市西部，规划面积 $332.96km^2$	湖、岛景观和古文化遗迹	断陷湖泊，长江南岸自然水域	以岳阳楼景区为核心，包括古城区、君山、南湖、团湖、芭蕉湖、汨罗江、铁山水库、福寿山、黄盖湖等 9 大景区。自古有“洞庭天下水，岳阳天下楼”之美称。洞庭湖畔的岳阳楼，有范仲淹《岳阳楼记》宋代匾额而著称于世。君山岛上有 36 亭、48 庙，舜帝的“二妃墓”、汉武帝的“射蛟台”等珍贵历史文物。汨罗江畔有屈子祠、杜甫墓等
69	广东省西樵山风景名胜区	佛山市境内，修编规划面积 $13.03km^2$	火山丘陵景观	火山地质遗迹	保存完好的粗面质火山机构、独特的幽深火山峡谷、多级瀑布、明代采石场遗址、古人类石器遗址
70	广东省丹霞山风景区	韶关市东北部，面积 $292km^2$	丹霞地貌景观	白垩纪红色砂砾岩风化崩塌形成	主峰宝珠峰海拔 408.7m，680 座山石错落有致。景区分上中下三层，上层自西而东有长老、海螺、宝珠三峰；中层以别传寺为主景；下层有锦岩洞天胜景。山下锦江环山盘流，乘舟漫游，可欣赏群象过江等奇景和摩崖石刻

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
71	广西桂平西山风景名胜区	桂平市境内,规划总面积 $1008km^2$	喀斯特地貌景观	岩溶、风化崩塌遗迹	又名思灵山,海拔678m。自南朝梁始,开发已有1000多年历史,素以“林秀、石奇、泉甘、茶香、佛圣”五绝而著称。数十乃至百余立方米的巨石众多,形态万千。主要景点有金田村、金田营盘、浔州古城、白石洞天、大藤峡、罗丛岩、紫荆山、太平山原始森林等
72	广西花山风景名胜区	崇左市境内,景区总面积 $3001km^2$	喀斯特地貌景观和古文化遗迹	喀斯特丘陵、平原以及河流地貌遗迹	包括宁明县花山崖壁画群,大新县德天瀑布和明仕田园风光,崇左市石景林和左江斜塔,凭祥市友谊关、金鸡山和大连城,以及龙州县的中山公园和小连城等景区。左江流域的崖壁画被统称为“花山壁画”。其中最大的画幅位于宁明县驮龙乡的明江岸边,画面高约40 m,宽约220 m,用赭红色颜料涂画出来的抽象人物画
73	四川省贡嘎山风景名胜区	甘孜藏族自治州境内,地跨泸定县、康定县、九龙县、道孚县等4县,修编规划面积 $6724km^2$,加外围保护带共计 $11055km^2$	山岳冰川雪峰景观	第四纪冰川遗迹和现代冰川	由海螺沟、木格错、五须海、贡嘎南坡等景区组成,主峰海拔7556 m,是横断山系的第一高峰。主峰周围林立着145座海拔5000 m以上的雪峰,形成了群峰簇拥、雪山相接的宏伟景象。现代冰川71条,著名的有海螺沟一号冰川、贡巴冰川、巴旺冰川、燕子沟冰川、磨子沟冰川等。海螺沟冰川伸入原始森林6 km,形成冰川、森林共存的奇景
74	四川省蜀南竹海风景名胜区	宜宾市境内长宁、江安两县交界处,面积 $120km^2$	丘陵竹海景观	四川盆地丘陵地貌	中心景区7万余亩楠竹覆盖500多个山丘。分两片景区,东片区有天宝寨、青龙湖、七彩飞瀑和天皇寺景区,西片区有仙寓洞、翡翠长廊、仙女湖、海中海、竹海博物馆和观云亭景区。仙寓洞保存有千年以上历史的道观和佛寺建筑,海中海则是掩映在竹林之中的湖泊
75	重庆市金佛山风景名胜区	南川区境内,面积 $441km^2$	喀斯特地貌景观与珍稀林木景观	喀斯特山地地貌	金佛山主峰风吹岭海拔2251 m,是大娄山脉最高峰。地处亚热带,野生植物异常丰富,有“活化石”银杉、珙桐;金佛山特有植物129种,珍稀濒危植物269种。这里还有全球独有的方竹林 $67km^2$ 和多达30余种的高山杜鹃

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
76	贵州省织金洞风景名胜区	织金县境内，面积307km²	喀斯特地表和地下溶洞景观	喀斯特地貌遗迹	由地下天宫、东风湖、织金古城和碧云湖等4个景区组成。织金洞长11 km,已勘测6.6 km,洞内山水景物,气势磅礴。地表峰丛、峰林、孤峰、残丘、溶柱、天坑、溶洞、岩溶峡谷、岩溶湖泊、涌泉、暗河、天生桥、穿洞等地貌种类众多,分布集中
77	贵州省㵲阳河风景名胜区	贵州省东部,以㵲阳河为轴线，面积625km²	高原峡谷景观和民族风情	地壳抬升、流水下切的灰岩高原峡谷地貌	10个景区、246个景点。集自然景观、人文景观、民族风情为一体,上㵲阳有头峡、无路峡、老洞峡、观音峡,长约50 km,以“太公钓鱼”石为标志,主要景点有双飞水、水上月宫、孀妇哭夫等。下㵲阳包括诸葛峡及龙王峡、西峡和东峡,全长50 km,以“孔雀开屏”石为标志
78	贵州省红枫湖风景名胜区	清镇市以西，面积200km²	高原人工湖泊景观	贵州高原人工湖泊	长江水系和珠江水系分水岭上的一个人工湖。青溪两岸万重峰峦,被一池碧水淹没,形成了100多个大小岛屿。红枫湖以熔岩地貌和湖光山色为特色,湖域四周遍布红枫树,金秋枫叶红似火,故名红枫湖。蓄水量可达6亿m³,水产资源丰富,鱼类多,肉嫩味美,湖上有侗、苗、布依三个民族村寨
79	贵州省龙宫风景名胜区	位于安顺县马头布依族乡,面积60km²	溶洞与地下河湖景观	溶洞沿断裂方向发育,终年充水成湖	分为龙宫、油菜湖、漩塘、蚂蟥等4大片区。湖水钻岩过山,穿过20多座山头,串联90多个洞穴,把奇峰怪石、石林峡谷、瀑布井泉连成15km长的绮丽壮观的风景区,目前已探明4km,20多个景点,需五进五出,称为“五进龙宫”
80	云南省三江并流风景名胜区	位于云南省西北部,地跨迪庆藏族自治州、怒江傈僳族自治州、丽江市等3州市8县地域,规划面积8609.1km²	高山构造峡谷景观	受SN向断裂控制,流水强烈下切形成高山深谷地貌	怒江、澜沧江和金沙江3条大江在云南西北部并行,奔流超过170 km而不交汇的自然奇观。包括高黎贡山、梅里雪山、哈巴雪山、千湖山、红山、云岭、老君山和老窝山等8个独立片区。这里是世界上蕴藏最丰富的露天地质地貌博物馆,又是欧亚大陆生物物种流动的通道和避难所,是欧亚大陆野生生物群落最富集的地区

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
81	云南省昆明滇池风景名胜区	位于昆明市南，最新规划面积355.16km^2	喀斯特高原湖泊景观	喀斯特高原，地堑陷落成湖	湖面海拔1886 m，湖水最大深度8 m，四周环山，东有金马山，西有碧鸡山，北有蛇山，南有白鹤山。盘龙江等河流注入，经螳螂川、普渡河流入金沙江。滇池区域拥有厚重的历史文化遗存，古迹众多，有大观楼、盘龙寺、寨山滇王墓等
82	云南省丽江玉龙雪山风景名胜区	玉龙纳西族自治县，规划面积1033km^2	高山峡谷与现代冰川景观	受SN向断裂控制，地壳抬升和流水强烈下切形成高山深谷和冰川地貌	玉龙雪山位于丽江古城西北，共有山峰13座。主峰海拔5600m，山顶终年积雪，山内分布着绿草如茵的高山草甸。雪山为巨大的天然水源，使丽江古城四周的泉水四季喷涌，形成丽江“家家流水，户户垂柳”的独特风貌，因此纳西族世代都把玉龙雪山视为民族的象征。还有长江第一湾、虎跳峡等景区。是纳西、汉、白、傈僳、彝、普米、苗、藏等少数民族的聚居区，是吐蕃、白、彝、纳西东巴和汉文化的交汇带
83	西藏雅砻河风景名胜区	西藏东南部山南地区，规划面积920km^2	高山河谷景观	强烈的地壳抬升和流水下切形成	狭长河谷型自然公园，沿河两岸散布着众多古老村寨，保存大量名胜古迹，包括乃东县建于公元前1世纪的雍布拉冈，位于扎囊县境建于公元8世纪的昌桑耶寺，位于琼结县境的宫殿古堡建筑青瓦达孜宫(早期吐蕃赞普的宫殿群)，还有琼结县被誉为“世界屋脊”上的藏族“金字塔”——吐蕃赞普墓葬群，堪称藏民族的发祥地和西藏古代文明的摇篮
84	宁夏西夏王陵风景名胜区	银川市西郊，西夏王朝的皇家陵园，面积86.34km^2	古文化景观	西夏王陵、宗教庙宇建筑群遗址	由滚钟口、西夏王陵、拜寺口和三关古长城等4个景区组成。滚钟口早在西夏时期就是名胜游览地，明、清以来又增建了以贺兰山庙为主体的寺庙群。拜寺口景区内有方塔和双塔景观。西夏王陵包括按昭穆宗庙次序排列的9座帝陵，另有253座陪葬墓星罗棋布，是中国现存规模最大、地面遗址最完整的帝王陵园之一，“中国的金字塔”

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
85	天津市盘山风景名胜区	位于蓟县西北，面积 $106km^2$	花岗岩低山丘陵景观	花岗岩体风化剥蚀形成	主峰挂月峰海拔864m。盘山“步步有景”,名胜古迹遍布。分上、中、下三盘。自来峰一带为上盘,劲松苍翠,是为松胜。古中盘一带为中盘,怪石嵯峨,是为石胜。晾甲石一带为下盘,万泉响涧,是为水胜。统称三盘胜境。著名景点有三盘、五峰、八石、七十二佛寺、13座玲珑宝塔
86	河北省嶂石岩风景名胜区	赞皇县境内，面积 $120km^2$	石英砂岩地貌景观（嶂石岩地貌）	石英砂岩风化崩塌形成	嶂石岩海拔1774m,山峰多为宝塔状尖峰或桌面平顶山,悬崖重重,有122处地质地貌景观,最为突出的是瓮状山谷,称为嶂石岩地貌,巨型的回音崖悬于半山腰,还有石英砂岩中典型的层理与层面构造
87	山西省北武当山风景名胜区	方山县境内，面积 $70.5km^2$	花岗岩中高山地貌景观	花岗岩断块隆升风化崩塌形成	主峰香炉峰,海拔2254 m,绝壁围绕,仅一崎岖山径可达顶峰。有72峰、36崖、24洞。花岗岩山体裸露风化形成各种怪异逼真的造型,以松奇石异而著名。是我国北方道教圣地之一,有真武行宫、龙王庙等道教建筑和石碑石刻壁画等文物古迹
88	山西省五老峰风景名胜区	永济市东南的中条山区，规划面积 $307.17km^2$	山地景观和古文化遗址	中山区风化剥蚀地质地貌遗迹	五峰相倚,是我国北方道教全真派的发祥地之一,包括黄河滩岸、王官峪、龙头山、云仙阁等6个景区。黄河滩岸有 $67km^2$ 绿色林海,古蒲津桥畔有4尊铁牛和4尊铁人。龙头山是柳宗元故里,黄河岸边再现鹳雀楼和普济寺“莺莺塔”
89	辽宁省凤凰山风景名胜区	丹东市境内，面积 $217km^2$	花岗岩低山景观	花岗岩体风化剥蚀形成	主峰攒云峰海拔836.4m,分西山、东山、庙沟、古城和砬子沟5大景区。景点有“老牛背”、“天下绝”、“凤凰洞”、“通玄洞”、“山云铺海”、“涧水飞瀑”、“圣源”、“丹泉”、“石壁鹤影”、“金龟求凤”、“箭眼”和“拜祖石”;还有“紫阳观”和“观音阁”等庙宇建筑。6.5km长的古长城保存完好
90	辽宁省本溪水洞风景名胜区	本溪市东北，面积 $44.72km^2$	地下河溶洞景观	碳酸盐岩溶蚀抬升成半充水洞	由水洞、温泉寺、汤沟、关门山、铁刹、庙后山6个景区组成,沿太子河呈带状分布。水洞长约2500m,平均水深2m,有4宫、3峡等50多处景点。另有约5000m洞段为充水洞还没开发

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
91	浙江省莫干山风景名胜区	德清县境内，面积 $58km^2$	低山丘陵和近代别墅群景观	低山丘陵剥蚀地貌	莫干山为天目山之余脉，主峰塔山海拔 719 m，为我国避暑圣地之一。因春秋末年，吴王阖闾派干将莫邪在此铸成举世无双的雌雄双剑而得名。山峦连绵起伏，风景秀丽多姿，园区包括塔山、中华山、金家山、屋脊山、莫干岭、炮台山等景点。植被覆盖率高达 92%，173 座近代别墅，荟萃了英、法、美、德、日、俄等国风格，因此有“别墅大观”、“世界建筑博物馆”的美称
92	浙江省雪窦山风景名胜区	奉化市溪口镇，规划面积 $51.86km^2$	山间盆地与人文景观	丘陵与盆地地貌	包括溪口镇、雪窦山、亭下湖三部分。溪口镇是蒋介石父子的故乡，是建置千余年的山乡古镇，四面环山，三里长街依一脉，剡水溪流横贯东西。雪窦山景区以雪窦古刹和千丈岩瀑布为中心，众景点环列四周：东有五雷、桫椤、东翠诸峰；西有屏风山；南有天马、翠峦；西南有象鼻峰、石笋峰、乳峰；中间是一片广阔的平地，阡陌纵横，山水秀丽，气候宜人。亭下湖是剡溪上游的大型人工湖景区，面积 $6km^2$
93	浙江省双龙风景名胜区	金华市北，面积 $79.7km^2$	丘陵溶洞及宗教景观	低山丘陵与岩溶地质遗迹	分为双龙洞、黄大仙、尖峰山、大盘天、家园里、赤松山等 6 个景区，其中双龙洞景区、黄大仙景区已开发接待游客。因洞口两侧分悬钟乳石，形如龙头，故名双龙洞，为中国道教第三十六洞天所在地
94	浙江省仙都风景名胜区	缙云县境内，面积 $44.3km^2$	丘陵、溶洞、人文景观	丘陵、岩溶、断层构造等地质遗迹	由仙都、黄龙山、大洋山、岩门 4 个景区组成，有鼎湖峰、黄帝祠宇、倪翁洞、芙蓉峡、小赤壁、小仙都、狮子岩、独峰书院等大小 500 余个景点。鼎湖峰是仙都的标志，状如春笋，拔地 170.8 m，有“天下第一笋”的美誉
95	安徽省齐云山风景名胜区	黄山市境内，面积 $110km^2$	丹霞地貌景观与道教文化	丹霞地貌与恐龙遗迹	中国四大道教圣地之一。有 36 奇峰、72 怪石、24 飞泉、16 幽洞，宫观道院点缀其间，碑铭石刻星罗棋布，构成了“天开神秀”、独具一格的山水画卷。整个景区是一幅世界罕见的天然太极图。7 处白垩纪恐龙骨骼、恐龙蛋和恐龙足迹化石遗迹

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
96	福建省桃源洞-鳞隐石林风景名胜区	三明市永安城北，面积 30.23km^2	喀斯特石林与丹霞地貌景观	岩溶地貌、丹霞地貌	分为桃源洞、大湖两个景区。岩溶地貌景观由峰丛山地和峰林平原组成。丹霞地貌主要景观有岩堡、岩峰、岩柱、崖壁、线谷、巷谷、岩墙、曲流峡谷、崩塌堆积洞穴、剥蚀洞穴、水上丹霞等，尤其是岩墙-巷谷群更是丹霞地貌中少见的，桃源洞一线天评为吉尼斯纪录，世界最狭长的一线天
97	福建省金湖风景名胜区	泰宁县境内，最新规划面积 136.77km^2	丹霞地貌景观与人工水体	丹霞地貌	由石网、大金湖、八仙崖、金铙山 4 个园区和泰宁古城游览区组成。是一个以丹霞地貌为主体，兼有花岗岩、火山岩、构造地质地貌等多种地质遗迹，自然生态良好，人文景观丰富的综合性公园。以峡谷深切、丹崖高耸、洞穴众多、生态天然为特色
98	福建省鸳鸯溪风景名胜区	屏南县境内，面积 66km^2	平底基岩河床和峡谷景观	低山丘陵、峡谷、平底基岩河床地质遗迹	有白水洋平底基岩河床、鸳鸯溪峡谷、瀑布、柱状节理、河流侵蚀遗迹、宜洋大型破火山构造、典型酸性火山岩岩石、双峰式火山岩等景点。公园内溪流密布，沟壑纵横。鸳鸯溪属霍童溪水系，比降大，全长 18km，落差达 300 多米，两岸山势陡峭，深潭密布，形成多姿多彩的动感反差极大的溪流景观
99	福建省海坛风景名胜区	平潭县海岛，面积 71km^2	花岗岩海岛、海岸景观	花岗岩海蚀地质遗迹	包括半洋石帆、海坛天神、东海仙境、南寨石景、君山、将军山 6 大景区，以及坛南湾和山岐澳两个海滨度假区。园区象形山石千姿百态，峭壁礁岩雄奇险峻，海滨沙滩连绵无际。造型地貌景观“半洋石帆”和“海坛天神”被誉为海坛双绝。是一个海岛海岸多功能型自然公园
100	福建省冠豸山风景名胜区	连城县境内，面积 123km^2	丹霞地貌景观	丹霞地貌	由獬豸冠、石门湖、天寨、九龙湖、云霄岩等景区组成，景区内奇峰比肩，山水相映。作为冠豸山水代表作的生命之根和生命之门两个形象逼真的景点，一个在水中，一个在湖畔，阴阳相对，遥相呼应，堪称华夏一绝，被誉为“客家神山”

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
101	河南省王屋山-云台山风景名胜区	王屋山位于济源市北部,面积272.47km^2;云台山位于焦作市北部,面积57.2km^2	峡谷、黄河、断崖飞瀑景观	构造断崖、流水侵蚀峡谷地质地貌遗迹	王屋山片区包括天坛山、天坛湖、清虚宫、五斗峰等9大景区,有奇峰绝壁、森林和道观遗迹等特色景观。云台山片区以红色石英砂岩峡谷和石灰岩峡谷、瀑布等自然景观为主体,以泉、瀑等水景为特色,以"竹林七贤"、诗人王维等为历史人文内涵
102	湖北省隆中风景名胜区	襄阳市境内,面积209km^2	丘陵景观及人文古迹	丘陵地貌	包括古隆中、水镜庄、承恩寺、七里山、鹤子川等5个景区,是"三顾茅庐"和"隆中对策"发生地。"隆中十景",即草庐亭、躬耕田、三顾堂、小虹桥、六角井、武侯祠、半月溪、老龙洞、梁父岩、抱膝石。水镜庄是东汉名士司马徽的隐居地
103	湖北省九宫山风景名胜区	通山县境内,面积210km^2	花岗岩中低山景观	花岗岩断块山	主峰铜鼓凸海拔1543m。包括云中湖、石龙沟、铜鼓包、森林公园、闯王陵等5处游览区。有海拔1230 m的云中湖,落差420 m的大崖头瀑布。森林覆盖率高达96.6%。为李自成殉难处。道教圣地,曾建九座宫观,众多名家摩崖石刻
104	湖南省韶山风景名胜区	湘潭市区西,规划面积70km^2	红色旅游	丘陵地貌	湘中丘陵地带,分为毛泽东故居、韶峰、滴水洞、黑石寨、清溪、狮子山、银河等7景区,计82个景点。是国内最热门的红色旅游目的地之一
105	海南省三亚热带海滨风景名胜区	海南岛最南端,最新规划面积226.45km^2	热带海滨景观	花岗岩海蚀地貌	椰林、阳光、海岸、沙滩、空气被称为三亚五大旅游资源。风景区沿海岸线呈弧形带状分布,由3大景区、4个景点组成,各景区、景点相对独立完整。自西向东分别是崖州古城景点、南山景区、天涯海角景区、鹿回头景点、落笔洞景点、亚龙湾景区和椰子洲景点
106	四川省西岭雪山风景名胜区	大邑县境内,面积482.8km^2	高山地质与气象景观	高山地质遗迹	大雪山海拔5364 m,终年积雪,洁白晶莹。原始林海,悬崖绝壁,激流飞瀑,云海、日出、森林、佛光、阴阳界、日照金山等高山气象景观。原生桂树1000余株,大熊猫、牛羚、金丝猴等珍稀动物出没。白沙岗既是分水岭,又是气候分界线,称"阴阳界",为风景区一大绝景

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
107	四川省四姑娘山风景名胜区	小金县境内，面积450km^2	高山峡谷和冰川景观	极高山山岳地貌、第四纪冰川地貌	高山深谷,河流溯源切割强烈,数10条现代冰川。公园由“三沟一山”构成。双桥沟35 km,有阴阳谷、三锅庄、牛心山、阿妣山、人参果坪、五色山、日月宝镜、尖子山、猎人峰、野人峰、栈道等景点;长坪沟20 km,峡谷长天,适合骑马游历;海子沟26 km,湖泊成群,水草丰茂,适宜步行探险
108	重庆市四面山风景名胜区	重庆市江津区南部,面积213．37km^2	中高山湖泊瀑布景观	中高山丹霞地貌	海拔900～1709.4m,年均气温13.7℃,有龙潭湖、水口寺、望乡台、珍珠湖、洪海、飞龙庙、大窝铺、坪山8个景区。原始森林、瀑布、溪流、湖泊等自然景观,至今仍保持着原始、古朴的自然环境。128挂瀑布飞悬其间,落差超过80 m的瀑布就达14处。其中望乡台瀑布以40 m宽、152 m高而独占鳌头
109	贵州省荔波樟江风景名胜区	荔波县境内,最新规划面积118.8km^2	喀斯特峰林地貌景观与原始森林景观	喀斯特地貌	由大七孔、小七孔和水春河峡谷3个景区组成。原始森林茂密,喀斯特地貌发育,山清水秀。民族风情浓郁,民族文化深厚。2006年,荔波樟江作为“中国南方喀斯特”的一部分,被联合国教科文组织以自然遗产名义列入《世界遗产名录》
110	贵州省赤水风景名胜区	赤水市境内，面积328km^2	丹霞地貌景观与森林景观	丹霞地貌	共有十丈洞、四洞沟、天台山、丙安(月台)、七里坝(月亮户)、九曲湖和长嵌沟7大景区和18个独立景点。海拔从311.5～1730.1m,落差悬殊,丹霞绝壁峭立,流泉瀑布密集。为中国侏罗纪公园展示桫椤活化石的原始自然环境
111	贵州省马岭河峡谷风景名胜区	兴义市境内，面积450km^2	喀斯特峰丛地貌景观、峡谷漂流	贵州高原岩溶峰丛、深切峡谷、贵州龙产地	分为顶效贵州龙景区、马岭河峡谷景区、万峰林田园风光区、泥凼石林区及波岗岩溶生态区7个景区。贵州龙化石出产地;喀斯特峰丛最密集;马岭河皮划艇漂流;民族文化
112	云南省腾冲地热火山风景名胜区	腾冲县境内,面积115.35km^2	火山地貌景观与温泉	休眠火山和热矿泉	以休眠火山地质遗迹及与之相伴生的矿热泉为特色。公园内有97座火山体。其中火山形态保存完整的有25座。其中鹰山最高,海拔2614m,相对高度640m。形貌最美是顺江“姐妹湖”。极易窥视火山原始风貌的是大空山、小空山和黑空山,为旅游首选之地。热矿泉124处

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
113	云南省瑞丽江-大盈江风景名胜区	云南省西部，总面积672.31km²	高原高山峡谷景观及民族风情	高山峡谷地貌	由潞西、瑞丽江、大盈江3个片区组成，共60多个景点。也是通往缅甸的通商口岸，边境贸易十分活跃
114	云南省九乡风景名胜区	宜良县城西北九乡彝族、回族乡境内，面积167.14km²	高原溶洞、峡谷清流、民族风情、兰花奇石	高原、峡谷、岩溶洞穴地质遗迹	九乡有溶洞之乡之称，拥有云南省规模最大、数量最多、类型最全的洞穴群落体系，现已发现的溶洞有90多个，另一特色是水美，有可泛舟的2km长的暗河，峡谷河道和瀑布溅流。浓郁的民族风情，九乡兰花和奇石
115	云南省建水风景名胜区	建水县红河之畔，规划面积170.5km²	喀斯特景观与民族风情	高山深谷与喀斯特地貌	包括临安-团山历史文化景区、燕子洞-岩洞岩溶景区、黄草坝哈尼风情景区和云龙山宗教文化景区。燕子洞是一组大型溶洞，有水、旱两洞，巢居着数十万只雨燕。而红河大峡谷则以民族风情为旅游特色
116	陕西省宝鸡天台山风景名胜区	宝鸡市南部，面积133.34km²	山岳自然景观与人文景观	高山型断块山	景区平均海拔约1500 m，主峰天柱峰海拔2198 m，属自然风光优美、人文景观荟萃的城郊山岳型风景名胜区。包括鸡峰山、天台山、散关-秦岭3个景区
117	甘肃省崆峒山风景名胜区	平凉市境，面积83.595km²	北方丹霞地貌景观与道教文化	黄土高原上的北方型丹霞地貌	太统山主峰2234m，是古代“丝绸之路”西出关中的“西来第一山”，黄土高原上的丹霞地貌。崆峒山林木葱茏，峰险石奇，被宗教界定为“十二仙山之一”，古迹胜景甚多，有气势磅礴的马鬃山，奇特的得山胜景，幽雅别致的五台风光，神秘的玄鹤洞，引人入胜的弹筝峡、月石峡等自然景观
118	甘肃省鸣沙山-月牙泉风景名胜区	敦煌市境内，面积87.6km²	沙漠泉水景观	风蚀风积沙漠地貌	鸣沙山是中国“四大鸣沙山”之一，山体东西绵亘超过40 km，南北宽约20 km，主峰海拔1715 m，沙垄相衔，盘桓回转。沙山为流沙堆积而成，沙分红、黄、绿、白、黑五色。月牙泉处于鸣沙山环抱之中，为沙泉共生共存的地质地貌景观
119	青海省青海湖风景名胜区	青海省东北部，最新规划面积8977.51km²	高原湖泊景观	新构造抬升断陷成湖	中国最大的湖泊，也是最大的咸水湖和内流湖，风景区包括青海湖水体景区、鸟岛、西海镇、日月山-倒淌河、二郎剑、沙岛、金沙湾和仙女湾等8个景区。湖中湟鱼藏量40亿t，是我国最大的天然鱼库；举世闻名的鸟岛鸟类多达数10万只，有“鸟儿王国”之称

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
120	北京市石花洞风景名胜区	房山区境内，面积 84.66km^2	溶洞景观	岩溶洞穴	石花洞分为上下七层，一至六层为溶洞景观，七层为地下暗河。洞穴沉积物分布密集、类型齐全、数量繁多。洞内共有18个景区，120余处景点，分为16个厅堂，10大奇观，并有5个迄今为止的中国溶洞景观之最。洞中大量的月奶石为国内首次发现；石旗、石盾、石幔是中国洞穴沉积物的典型代表
121	河北省西柏坡天桂山风景名胜区	平山县境内，规划面积 255.91km^2	山地景观与红色旅游	太行山山前丘陵地貌	包括西柏坡革命纪念地、天桂山、驼梁山、中山国故都4个景区和温泉度假疗养中心。天桂山主峰1270 m，有青龙观、万佛岩、玄武峰、滴翠谷等景点。天桂山山门的峭壁上刻有一巨大的“歸”（归）字，5000m^2，是目前世界上最大的汉字
122	河北省崆山白云洞风景名胜区	临城县境内，面积 161km^2	溶洞与山区人工湖泊景观	低山丘陵与岩溶洞穴	当山风袭来时，整个山体会发出阵阵的轰鸣声，所以当地称此山为“空山”，有崆山白云洞、天台山、岐山湖、小天池等景区。岐山湖休闲度假、水上游乐，小天池原始次生林为避暑胜地，还有全国重点文物保护单位“宋代普利寺塔”和“唐代邢窑遗址”、“风波亭”等人文景观
123	内蒙古扎兰屯风景名胜区	内蒙古自治区东部的扎兰屯市境内，面积 1233.91km^2	北方高原景观与民族风情	蒙古高原	由吊桥公园、秀水景区、柴河景区和雅鲁河景区4部分组成。风景区既具北方少数民族风情特色，也有跌宕生姿的自然景观。柴河时有野兽出没，是户外探险的好去处。雅鲁河因“北国第一漂”而闻名
124	辽宁省青山沟风景名胜区	宽甸满族自治县的北部山区，面积 149.8km^2	山岳景观与红色旅游	山岳地貌	由青山湖、飞瀑涧、虎塘沟等3景区组成，有126个大小景点，36条瀑布。飞瀑涧有杨靖宇将军指挥所旧址、“靖宇泉”、“抗联小路”风景依旧。虎塘沟有“响溪”、“黑熊望月石”、“九曲天水”、“虎啸瀑”、“仙姑瀑”、“黑龙泉”和人称险中险的“老虎背”和“虎穴”景观

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
125	辽宁省医巫闾山风景名胜区	位于北镇市境内，紧靠义县边界，规划面积 $64km^2$	花岗岩低山丘陵景观	丘陵地貌	主峰望海峰海拔 866 m。元、明、清帝王登基时，多到山下北镇庙遥祭此山，故其成为东北名山之首。医巫闾山以寺院为中心形成 10 大景区：大石棚、圣水盆、观音阁、白云观、辽代萧太后蜡像馆、元代宰相耶律楚材读书堂、玉泉寺、药王庙、祖峰长城
126	吉林省仙景台风景名胜区	延边东南部和龙市境内，面积 $32km^2$	花岗岩地貌景观	花岗岩山岳地貌	15 处标志性景点——仙景台、高丽峰、骆驼峰、美景峰、金龟峰、独秀峰、北斗七星佛庙遗址、壮士洞、甘露泉、龙仙潭、天仙池、盘龙松、弓龙松、招仙松、三佛松。仙景台三兄峰海拔 920m。花岗岩风化景观有神仙宫、千姿岩、仙耳岩、象鼻岩、骆驼峰等
127	吉林省防川风景名胜区	珲春市敬信乡，面积 $139km^2$	边疆自然景观	冲积平原地貌	防川东面是俄罗斯的边境路，西南面隔图们江与朝鲜豆满江市相望。从防川沿图们江而下行 15 km 即进入日本海，可以称作整个东北亚国家和地区进行贸易的“海上丝绸之路”。有“鸡鸣闻三国，犬吠惊三疆”之称。鹿茸、人参、哈什蚂、松茸、木耳、薇菜和蜂蜜等是风景区颇有特色的旅游资源
128	浙江省江郎山风景名胜区	江山市境内，面积 $51.39km^2$	丹霞地貌景观与人文古迹	丹霞地貌	由三爿石、十八曲、塔山、牛鼻峰、须女湖和仙居寺等景点组成。主峰郎峰海拔 816.8 m，峭壁上有“壁立万仞”四字。唐朝诗人白居易曾用“安得此身生羽翼，与君来往醉烟霞”的诗句来赞美江郎山，陆游、朱熹、徐霞客、郁达夫等历史文化名人都曾在此留下墨迹
129	浙江省仙居风景名胜区	仙居县境内，面积 $158km^2$	丘陵盆地景观及古建筑	丘陵地貌	由神仙居、景星、十三都、公盂、淡竹 5 景区组成。神仙居有将军岩、睡美人、飞天瀑等 60 多处景点。景区内的皤滩古镇仍保存三华里长鹅卵石铺砌的“龙”字型古街，有唐、宋、元、明、清、民国时期遗留下来的民宅古居，以及朱熹曾送子就学的“桐江书院”

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
130	浙江省浣江-五泄风景名胜区	诸暨市境内，面积 $73.85km^2$	丘陵河流景观及名人故里	丘陵地貌	五泄有72峰36坪25崖10石5瀑3谷2溪1湖。当地人称瀑布为泄，一水折为五级，故名"五泄"。《水经注》里对此有详细记载。浣江回环于西施故里苎萝山和郑旦故里鸬鹚湾之间。李白、元稹都留下名句
131	安徽省采石矶风景名胜区	马鞍山市长江边，面积 $64.85km^2$	江岸陡崖景观及名人古遗	长江侵蚀地貌	以文化欣赏、自然观光和休闲为主要功能的综合型风景区。采石矶绝壁临江，水湍石奇，风景瑰丽，是李白的终老之乡、绝笔之地。建有全国最大的李白纪念馆，"当代草圣"林散之艺术馆和徽派建筑圆梦园
132	安徽省巢湖风景名胜区	江淮丘陵南部，最新规划面积 $1299.64km^2$	湖泊景观及名人文化古迹	湖泊地貌	中国第五大淡水湖，湖光、江涛、温泉、奇花，堪称"四绝"。姥山岛和天门山，是大江大湖中的"两颗宝石"。古迹有龙潭洞猿人遗址、项羽乌江遗迹、周瑜墓、米公祠、陋室等，李白、杜牧、刘禹锡、欧阳修、王安石、陆游，以及朱元璋、李鸿章、石涛等名人都在湖区留下足迹
133	安徽省花山谜窟-渐江风景名胜区	屯溪与歙县交界处，规划面积 $61.2km^2$	古采石洞景观和沿江徽派建筑遗迹	古采石洞穴遗址	花山谜窟是古人开采石料之后留下的人工杰作。谜窟洞内套洞，洞下有洞，结构怪异，有若迷宫。目前已探明的石窟有36座，遗址区面积达 $7km^2$。渐江两岸风景优美，集中展示徽派建筑遗迹和历史名胜
134	福建省鼓山风景名胜区	福州市闽江北岸，面积 $49.7km^2$	花岗岩地貌景观与人文景观	花岗岩剥蚀形成的山岳地貌	最高峰海拔925 m，主要有凤池白云洞、鼓岭和磨溪等景区。鼓岭是著名避暑胜地，1886年由西方传教士开发，20世纪30年代国际别墅建筑臻于顶峰，目前有70多座新别墅是在原来废墟的基础上建立起来
135	福建省玉华洞风景名胜区	将乐县境内，面积 $43km^2$	溶洞和暗河景观	喀斯特地貌及大型洞穴系统	全洞总长10 km，是全省最长最大的石灰岩溶洞。洞穴系统中可游览路线总长约6 km，有两条游道，由藏禾洞、雷公洞、果子洞、黄泥洞、溪源洞、白云洞等6个支洞和石泉、井泉、灵泉等3条宽1～3m、深不及膝的小阴河组成

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
136	江西省仙女湖风景名胜区	新余市境内，面积 194km^2	湖泊岛屿景观	人工湖泊	江西省4大人工湖之一，由舞龙湖、钟山峡、铃阳湖和大岗山4大景区组成。水面积50km^2，岛屿97个
137	江西省三百山风景名胜区	安远县境内，面积137.6km^2	古火山与温泉景观	古火山和山岳地貌	贡江与东江的分水岭，山头众多，是集古火山构造、奇山幽壑、清溪碧湖、飞瀑深潭、密林古树、珍禽异兽、怪石险滩和温泉资源于一身的山岳型风景名胜区
138	山东省博山风景名胜区	淄博市博山区境内，面积73km^2	溶洞、溪流自然景观	丘陵地貌	由原山、樵岭前、白石洞、五阳山、源泉、鲁山、金牛山及石门8个景区组成
139	山东省青州风景名胜区	青州市西南部，面积76.54km^2	岩溶地貌景观	喀斯特地貌	包括云驼、仰天山、唐赛儿3个园区，是一个岩溶特色鲜明，包含岩溶地质地貌遗迹、岩溶洞穴遗迹、岩溶水体、地质灾害遗迹和古生物化石等内容的综合性公园。仰天槽位于仰天山山顶，海拔750～840m，面积1.5km^2，是我国已知的面积最大的山顶洼地
140	河南省石人山风景名胜区	鲁山县与南召县交界处，面积268km^2	花岗岩地貌景观	山岳地貌	由奇峰怪石、山花、红叶、飞瀑、温泉、湖面、云海、原始森林、珍禽异兽及人文景观构成风景体系。有石人、将军峰、千丈岩、和合峰、白牛城口、王母轿、通天河、九曲瀑布、青龙背、通天门、报晓峰、猴子拜观音等重要景点。墨子的故里
141	湖北省陆水风景名胜区	赤壁县境内，面积268.5km^2	湖泊自然景观和现代水利工程试验园	山间人工湖泊	水域面积57km^2，800多个岛屿，形成群山环湖，湖中有岛自然景色。景区内有“三峡试验坝主题公园”、“水浒城”外景拍摄基地由聚义厅、梁山后寨、郊野一条街3大片组成
142	湖南省岳麓山风景名胜区	长沙市湘江西岸，面积35.2km^2	山岳江河自然景观及文化古迹	山岳地貌	衡山72峰之一，由清风峡、云麓峰、万景园、赫石坡、儒家胜地、佛寺探幽、云麓道宫、橘子州头等景区组成。岳麓山紧邻长沙，自古就是文人墨客游览之地。山下有岳麓书院，是中国现今保存最完好的古代书院

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
143	湖南省崀山风景名胜区	新宁县境内，面积108km^2	丹霞地貌景观	丹霞地貌	以丹霞地貌为特色，由北向南依次有紫霞峒、扶夷江、骆驼峰、牛鼻寨及八角寨5个景区组成。丹霞地貌类型多，“身陡、麓缓、顶平”的基本特征及典型结构表现相当突出，而且规模巨大，从青年期、壮年期至老年期的遗迹均有发育，是一座罕见的大型“丹霞地貌博物馆”
144	广东省白云山风景名胜区	广州市东北部，面积21.8km^2	山岳自然景观	山岳地貌	雨后天晴或暮春时节，山间白云缭绕，蔚为奇观。风景区山体为广东最高峰九连山的支脉，由30多座山峰组成，包括麓湖、三台岭、鸣春谷、摩星岭、明珠楼、飞鹅岭及荷依岭等7个游览区
145	广东省惠州西湖风景名胜区	惠州市区，面积20.91km^2	湖泊山色自然景观	湖泊地貌	包括南湖、丰湖、平湖、鳄湖、菱湖，以及高榜山-红花湖6个游览景区。“五湖六桥十八景”是惠州西湖的精华概括
146	重庆市芙蓉江风景名胜区	武隆县境内，规划面积100.75km^2	溶洞、峰岩、岩溶峡谷溶洞景观	喀斯特地貌	包括芙蓉洞、盘古河、悬坝和珠子溪4个景区。江峡、峰岩、滩溪、瀑潭类型齐全，天生三桥，具独特的喀斯特地貌特征。芙蓉江漂流是国内较有影响的特色旅游项目
147	四川省石海洞乡风景名胜区	兴文县境内，规划面积93.8km^2	溶洞、石林、峡谷景观及民族文化	喀斯特地貌	包括小岩湾、僰王山、太安石林和凌霄城4个园区。园内各类地质遗迹丰富，自然景观多样，历史文化丰厚。洞穴、石林、峡谷、瀑布、湖泊等，各类地质遗迹与独特的僰族历史文化和丰富多彩的苗族文化共同构成一幅完美的自然山水画卷
148	四川省邛海-螺髻山风景名胜区	位于西昌市、普格县、德昌县等1市2县境内，面积616km^2	高山冰川、森林景观	古冰川、现代冰川、喀斯特地质遗迹等	包括邛海、珍珠湖、五彩池、鹿厂沟、温泉瀑布景区、泸山、土林和飞播林8个景区。邛海面积31km^2，是典型的断陷湖。螺髻山位于邛海南岸，主峰海拔4368 m。珍珠湖以密集的海子群、原始森林和冰川刻槽为特色
149	陕西省黄帝陵风景名胜区	位于延安市黄陵县境内，规划面积395km^2	古文化自然景观	黄土高原地貌	古称“桥陵”，为中国历代帝王祭祀黄帝的场所。它是中华民族始祖轩辕黄帝的陵墓。气势恢宏的轩辕庙及其附属的祭祀大殿，为新修缮的全花岗石结构建筑。2006年黄帝陵祭典活动被列入《第一批国家级非物质文化遗产名录》

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
150	新疆库木塔格沙漠风景名胜区	鄯善县城南部，面积 $1880km^2$	沙漠自然景观	风蚀风积沙漠地貌景观	广义的库木塔格沙漠绵延2.28万 km^2，是中国第六大沙漠，是世界上少有与城市相连的沙漠。鄯善县被誉为“中国哈密瓜之乡”
151	新疆博斯腾湖风景名胜区	位于巴音郭楞蒙古自治州境内，地跨博湖县、焉耆县、和硕县、库尔勒市等3县1市，面积 $2789km^2$	内陆沙漠湖泊自然生态景观	内陆湖泊与沙漠地貌	中国最大的内陆淡水湖，湖面海拔1048 m，三座山屹立在湖中。大湖面积 $988km^2$。大湖西南部还有大小不等的数十个小湖，湖水平均深度约10 m。与东南岸的艾勒逊乌拉沙漠形成强烈反差。湖岸周围呈现出多样化的自然生态景观。博斯腾湖被誉为新疆的“夏威夷”
152	江苏省三山风景名胜区	镇江市境内的长江南岸，总面积 $17.23km^2$	长江沿岸及古文化景观	断陷与丘陵风化岩块遗迹	由金山、焦山、北固山三个景区构成，外围包括云台山、古城公园、象山及北湖等景点。金山位于长江南岸，只见寺庙不见山，素有“金山寺裹山”之说。焦山耸立江心，鼎盛时有大小15座寺庙深藏山中，形成独特的“焦山山裹寺”的园林特色。北固山在镇江东北，有南宋著名词人辛弃疾绝世名篇
153	浙江省方岩风景名胜区	永康市境内，面积为 $152.8km^2$	丹霞地貌景观	丹霞地貌	包括方岩山、五峰、南岩、石鼓寮、灵山湖、烈士陵园、状元湖等8个景区。方岩山顶供奉着江南最大的地方神胡公，有毛泽东赞誉胡公“为官一任，造福一方”的石刻。石鼓寮有峭峰绝壁、鸳鸯飞瀑、碧水玄湖和幽深竹林等景点
154	浙江省百丈漈-飞云湖风景名胜区	位于文成县境内，规划面积 $37.16km^2$	山岳湖泊自然景观	山岳湖泊地貌	由百丈漈和飞云湖两大片区组成。百丈漈景区山峦环绕，除百丈飞瀑外尚有峡谷景廊、天顶湖、朱阳九峰和刘基故里等重要景点。飞云湖为浙江省第二大人工湖，面积 $54.8km^2$
155	安徽省太极洞风景名胜区	广德县城东北，面积 $22km^2$	喀斯特洞穴与人文景观	喀斯特洞穴	地处皖浙苏三省交界，称“一洞连三省”，被明代文学家冯梦龙誉为“天下四绝”之一。由地下洞穴和洞外山体组成。太极洞是华东地区最大的喀斯特洞穴系统，全长5.4 km，由上洞、下洞、水洞、天洞组成。洞内“十大景观”为风景区标志性看点

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
156	福建省十八重溪风景名胜区	闽侯县南通镇境内,面积50.53km²	火山岩山地与自然景观	火山岩地貌	分为古崖飞瀑、皇冠奇峰和神钟寻源3个景区。火山岩地貌、典型的季节河和成群野生猕猴为景区三大特色。与十八重溪对应有经典"十八景"
157	福建省青云山风景名胜区	永泰县岭路乡境内,面积52.5km²	古火山与自然生态景观	古火山地貌	分为青龙瀑布、云天石廊、白马峡谷、九天瀑布和桫椤峡谷5个景区。有海拔1000 m以上山峰9座,并有9条溪流穿行于古火山地貌峡谷之中
158	江西省梅岭-滕王阁风景名胜区	南昌市西北赣江两岸,面积143.7km²	花岗岩地貌景观与文化古迹	江岸平原与丘陵地貌	梅岭和滕王阁两大片区,还包括方志敏烈士墓、溪霞湖、西山万寿宫、梦山、小平小道5个外围独立景点。梅岭以"盆景樟"、"石中兰"、"树生竹"被誉为"梅岭三绝"。滕王阁是江南三大名楼之一,始建于唐代,因唐朝王勃创作《滕王阁序》而名扬天下
159	江西省龟峰风景名胜区	位于上饶市弋阳县境内,规划面积107km²	丹霞地貌景观与宗教文化	丹霞地貌	有老人峰、南岩寺佛窟、神龟迎宾、天然三叠、四声谷、二郎峰、骆驼峰、画壁峰、金钟峰等重要景观
160	河南省林虑山风景名胜区	林州市西部,面积317.38km²	红色石英砂岩地貌景观与红旗渠景观及古文化遗迹	山岳地貌、人工水利工程	闻名于世的"人工天河"——红旗渠构筑在大山的悬崖峭壁中,也是"亚洲第一,世界一流"的滑翔基地。黄华神苑景区位于林虑山主峰东侧,有战国时期的赵国长城、黄华会馆,东魏高欢避暑宫,隋代的觉仁院,宋代的王母祠、慈明院,明清时期的水帘亭、黄华中院、玉皇阁等建筑群
161	湖南省猛洞河风景名胜区	位于永顺县境内,最新规划面积142km²	风景河、漂流河段景观与古村落文化	河谷与丘陵地貌	由猛洞河漂流、王村、不二门和老司城4个景区组成。哈妮宫至牛路河段最为惊险刺激,长17 km,被费孝通誉为"天下第一漂"。王村古镇是电影《芙蓉镇》的外景拍摄地。司城群山环抱,司河绕城,环境清幽,为历代土家族司王治所
162	湖南省桃花源风景名胜区	桃源县境内,面积135km²	丘陵溪涧自然景观和古文化遗迹	丘陵地貌	包括桃花山、桃源山、秦人村和桃仙岭4个景区。桃花山号称洞天福地,有千年古松、万杆翠竹、幽涧鸣泉、碧湖波光、小桥流水、古道斜阳。桃源山景区有后门洞、问津亭、缆船洲、桃川宫、水府阁、空心筏、炼丹台、清风桥、仙径亭、沦鼎池、功德亭等景点

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
163	广东省罗浮山风景名胜区	博罗县西北部，面积 $214.32km^2$	花岗岩地貌景观和古文化遗迹	花岗岩山岳地貌	主峰飞云峰，海拔 1296 m，为中国十大道教名山之一。奇峰怪石、飞瀑名泉和洞天奇景为三大自然景观。为南粤避暑胜地，被誉为"岭南第一山"。李白、杜甫、苏东坡、朱熹等都有题咏，孙中山、宋庆龄、蒋介石、周恩来留下足迹，接待过共和国七大元帅和 500 位将军
164	广东省湖光岩风景名胜区	位于湛江市麻章区，面积 $4.7km^2$	古火山口景观与火山文化	第四纪火山	以第四纪火山地质剖面及全球最大的玛珥湖火山口湖为特色
165	重庆市天坑地缝风景名胜区	奉节县境内，面积 $396.97km^2$	喀斯特天坑地缝景观	喀斯特地貌	分为天坑地缝、龙桥河、迷宫河、九盘河和茅草坝 5 个景区。全区最低海拔 236.4 m，最高海拔 2084.2 m。天坑位于荆竹乡小寨村，垂直高度 666.2 m，地缝发源于奉节县长安乡火烧二坝，全长 37 km
166	四川省白龙湖风景名胜区	位于川、陕、甘三省结合部，面积 $416.3km^2$	湖泊、山地、峡谷自然景观	山地湖泊地貌	水域面积 $75km^2$，20 多个岛屿，岛上最高峰大洼山海拔 892m，岛上种植 3000 余亩冷杉林。以阴平岛为中心，分为沙洲湖、刘家峡、龙洞峡、洛阳河、青草坪、景谷峡和宝珠寺 7 个景区。白龙湖是旅游观光、休闲度假、会议和水上运动的理想场所
167	四川省光雾山-诺水河风景名胜区	南江县光雾山和通江县诺水河，面积 $456km^2$	地下地表岩溶地貌景观和古文化	喀斯特洞穴地貌	光雾山地处大巴山深处，有冰川时代植物，诺水河上有个硫磺池，坐在池子边泡脚胜过洗桑拿。沿河几个溶洞各具特色，有能容纳上千人的大洞，也可以穿梭在地下暗河里，感受凉飕飕的洞风和冰冷的暗河水。诺水溶洞漂流，被誉为"亚洲溶洞第一漂"
168	四川省天台山风景名胜区	邛崃市境内，面积 $106km^2$	高山平台自然景观	丹霞地貌、地质构造遗迹	山顶平台面积 $40km^2$，区内有 16 座山峰，主峰玉霄峰海拔 1812 m，20 里(1 里=0.5km)长滩，12 道瀑布叠溪共 36 处景点。古代寺观遗址 40 多处。景区以山奇石怪、林幽水美、佛光云媚为特色

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
169	四川省龙门山风景名胜区	位于成都彭州市境内,面积 $81km^2$	山岳自然景观与珍稀动植物	推覆构造(飞来峰)与冰川漂砾地质遗迹	有低山区和高山区,含银厂沟、丹景山、回龙沟、葛仙山、塘坝子等主要景区,有飞来峰、冰川漂砾、古生物化石产地、与推覆构造相伴产生的多种构造形迹。龙门山有原始森林、溪流、瀑布、云海、日出、佛光、湖泊、杜鹃花山等,珍稀动物有国宝大熊猫、小熊猫、牛羚、金丝猴及珍稀珙桐、水杉、银杏三大植物活化石
170	贵州省都匀斗篷山-剑江风景名胜区	都匀市西北面,面积 $87.7km^2$	高原喀斯特地貌景观及民族风情	喀斯特地貌	包括斗篷山、剑江、螺丝壳和都柳江4个景区。斗篷山以原始森林为特色,剑江两岸翠竹成荫,古榕参天。螺丝壳有大小河流31条,山巅有两处高原草场。都柳江景区以阳和峡谷的自然风景以及民族风情为特色,布依族的蜡染和民族歌舞,苗族的芦笙和斗牛比赛,水族的水书和铜鼓文化都是重要的非物质文化遗产
171	贵州省九洞天风景名胜区	大方县境内,面积 $86.2km^2$	喀斯特暗河、峡谷景观	喀斯特伏流	为乌江干流六冲河流经大方、纳雍两县之间的一段以伏流为主的喀斯特地貌景观密集区。六冲河下游有9个天窗式伏流“洞口”,故称“九洞天”。整个风景区集伏流、峡谷、溶洞、天桥、天坑、石林、瀑布、冒泉及钟乳石、卷曲石、生物化石等于一体,成为雄奇瑰丽的溶岩大观园
172	贵州省九龙洞风景名胜区	铜仁市境内,面积 $56km^2$	喀斯特洞穴、峡谷地貌景观	喀斯特洞穴、峡谷、山岳	由九龙洞、十里锦江画廊、六龙山峡谷和观音山4个景区构成。九龙洞为大型喀斯特溶洞,“冷热二风洞”是九龙洞外侧一处大自然奇观。一洞出冷风,一洞出热风,温差约为10℃。一个在炎热盛夏凉风徐徐,一个在三九寒冬暖气融融,实为世间罕有
173	贵州省黎平侗乡风景名胜区	黎平县境内,面积 $156km^2$	喀斯特地貌景观与民族文化	喀斯特地貌	肇兴-地坪、茅贡-坝寨、岩洞-口江、八舟河-天生桥4个景区、尚重、洪州2个独立景点和德凤翘街古建筑群。肇兴侗寨拥有5座鼓楼、5座花桥、5座戏台和鳞次栉比的侗族民居,被评为“中国最美的六大乡村古镇”之一。德凤翘街为黎平会议旧址

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
174	云南省普者黑风景名胜区	丘北县境内，面积152.48km²	喀斯特地貌景观	喀斯特地貌	幽静清澈的湖泊群，巍峨苍翠的孤峰群，神秘奇特的溶洞群。具有观赏价值的大溶洞总计83个，尤以月亮洞、火把洞、观音洞、仙人洞、神怡洞和白玉洞的美景卓著。有水上游乐、溶洞寻幽、暗河探险、河谷散步等游览项目
175	云南省阿庐风景名胜区	泸西县境内，最新面积12.76km²	喀斯特地貌景观与民族风情	喀斯特地貌	由阿庐古洞、歹鲁瀑布和板桥湖3个景区组成。阿庐在宋元时期曾是云南“三十七蛮部”之一“阿庐部”的穴居点。阿庐古洞现为风景名胜区的核心景区，附近有9峰，9峰之中有18洞，俗称“九峰十八洞”
176	陕西省合阳洽川风景名胜区	合阳县洽川镇境内，面积176.46km²	河滨湿地，温泉湖泊自然生态景观	黄河二级台地	黄河流域最大的河滨湿地，是温泉湖泊型风景名胜区。洽川号称“万顷芦荡，千眼瀵泉，百种珍禽，十里荷塘，一条黄河”。风景区大致可分为东部黄河滩涂、中部水乡田园、西部莘塬山岳、北部（东雷）抽黄工程和南部森林屏障5个景区
177	新疆赛里木湖风景名胜区	博乐市境内，面积1301.4km²	高山湖泊自然生态景观	断陷湖	位于北天山山脉，是一处风光秀美的高山湖泊。面积1301.4km²，湖面海拔2071.9m，平均水深46.4 m，最深处106 m，是新疆海拔最高、面积最大的高山湖泊
178	浙江省方山-长屿硐天风景名胜区	温岭市境内，面积26.06km²	火山岩地貌景观与古采石遗址	火山岩采石地质遗迹	方山因山体雄浑方正，四周壁立如城而得名，海拔461 m，绝壁多在百米以上，山顶平坦开阔，仿佛天外琼台。长屿硐天景区由八仙岩、双门洞、崇国寺和野山四大景区组成，是南北朝以来人工开采石板后留下来的遗迹，成为浙东南具魅力的风景旅游胜地
179	安徽省花亭湖风景名胜区	太湖县境内，面积257km²	丘陵湖泊自然景观	丘陵、湖泊	包括花亭湖、西风洞、佛图寺、龙山宫、狮子山5个景区和汤湾温泉疗养度假区。这里诞生了中国佛教领袖赵朴初，以及被鲁迅誉为中国济慈的著名大诗人朱湘
180	江西省高岭-瑶里风景名胜区	浮梁县瑶里镇境内，最新规划面积95km²	花岗岩风化矿产地及文化古迹	高岭土命名地	分为高岭、瑶里、绕南、梅岭、五华山和金竹山6个景区。瑶里镇在2005年获中国历史文化名镇、中国自然与文化双遗产称号

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
181	江西省武功山风景名胜区	溪县、宜春市、安福县三县交汇处，面积 $365km^2$	变质岩地貌景观与宗教文化	片麻岩和花岗岩山岳	地处罗霄山脉北段，主峰白鹤峰海拔 1918.3m，山上弧形状的终碛垄和波状的冰碛丘陵等实属国内罕见。岩峰、山石、洞穴称三奇，高山草甸、红岩谷瀑布群、金顶古祭坛群堪称江南三绝。由于道、释、儒三教的合流演绎使武功山成为多教派、多神祇融合共处的“神山仙境”
182	江西省云居山-柘林湖风景名胜区	永修、武宁、修水三县交汇处，面积 $655.2km^2$	湖泊景观与文化古迹	山岳湖泊	靠庐山西麓、地处昌九工业走廊中段。人文景观主要有明朝兵部尚书魏源墓、乾隆皇帝游江南时留下的石刻
183	河南省青天河风景名胜区	博爱县境内，面积 $106km^2$	峡谷与自然生态环境及文化古迹	山岳峡谷地貌	由大坝、大泉湖、三姑泉、西峡、佛耳峡、靳家岭、月山寺七大游览区、308 个景点组成。天然长城、石鸡下蛋、高山峡谷湿地、三姑泉、大泉湖、天然大佛、北魏官道、佛耳峡等特色景观吸引游客
184	河南省神农山风景名胜区	焦作市西北太行山南麓，规划面积 $14.63km^2$	山岳自然景观与文化古迹	山岳险峰地貌	辖九山两河 28 峰 136 个景点。是炎帝神农遍尝百草、登坛祭天之所。主峰紫金顶海拔 1028m，号称“中天玉柱”，位于峰顶的神农祭坛以其海拔之高、时间之久而被誉为“天下第一祭天坛”。神农山还是著名的道教圣地，主峰紫金顶号称“北顶”，与南顶武当山遥相呼应
185	湖南省紫鹊界梯田-梅山龙宫风景名胜区	新化县境内，面积 $81.18km^2$	喀斯特地貌景观与人文景观	喀斯特地貌	紫鹊界梯田地势险要，属雪峰山中部的奉家山体系。梅山为两山夹一谷，两水抱一湾，山水连一洞
186	湖南省德夯风景名胜区	吉首市郊区，规划面积 $67.4km^2$	寒武系“金钉子”剖面、喀斯特地貌景观与民族村寨文化	喀斯特低山丘陵峡谷地貌	分为德夯、峒河和小龙 3 个景区。谷深幽长，大峡谷中又藏着小峡谷。德夯村是典型的苗族村寨。小龙景区有寒武系地层“金钉子”剖面。风景区为《湘西剿匪记》等 20 余部电影和电视剧的外景拍摄现场。德夯风景名胜区举办国际攀岩比赛

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
187	贵州省紫云格凸河穿洞风景名胜区	紫云苗族布依族自治县境内，面积56.8km^2	喀斯特地貌景观与民族风情	喀斯特地貌	地处麻山深处，分为大穿洞、大河、小穿洞、黄家湾4个景区。风景区涵盖峰林、峰丛、天生桥、穿洞、地下河和峡谷等不同的喀斯特景观类型
188	黑龙江省太阳岛风景名胜区	哈尔滨市区近郊的松花江北岸，面积38km^2	河漫滩湿地草原景观	河漫滩湿地草原	以广阔草原和平缓坡地上的灌木林带，以及河流水域风光为主要资源特色，是河漫滩湿地草原型风景名胜区
189	浙江省天姥山风景名胜区	新昌县境内，面积143.13km^2	山岳湖泊自然景观、宗教文化	山岳、硅化木化石	包括大佛寺、穿岩十九峰和沃洲湖等3个风景片区。天姥山得名来自“王母”，为新昌县内的主山，李白曾诗赞“天姥连天向天横，势拔五岳掩赤城”。大佛寺享有“越国敦煌”之称。有典型的硅化木化石遗迹
190	福建省佛子山风景名胜区	政和县外屯乡境内，面积137.3km^2	山岳、瀑布、堰塞湖自然景观	山岳滑坡堰塞成湖	由狮峰、旺楼、七星溪和铜盆山4个风景片区组成。狮峰景区为核心景区，有狮子岩、狮峰、母狮岩、盼夫岩、奇特紫荆树、百米瀑布、山羊洞和鹰嘴洞等景点。旺楼景区有绿毛石龟、天墙、仙女岩和珍珠瀑布等地质奇景。七星溪景区内有蛙岩瀑布、地下迷宫、古滑坡遗址和堰塞湖等地质景观
191	福建省宝山风景名胜区	顺昌县境内，面积30km^2	山岳自然景观和宗教文化	山岳地貌	包括宝山、演山、七台山3个风景片区。宝山片区俗称石宝山，最高海拔1305 m，山体多奇峰、怪石、洞穴，宝山寺始建于元代。七台山片区因有仙台、文殊、普贤、会28仙、狮子、云台、月台7处名胜而得名
192	福建省福安白云山风景名胜区	福安市西北部，面积81.37km^2	山岳峡谷自然景观	花岗岩峡谷、河谷壶穴群	由白云山、九龙洞、龙亭峡谷、金钟山及黄兰峡谷5个景区组成，是以规模巨大的河谷壶穴群、罕见的花岗岩峡谷深切曲流、典型的古火山构造、丰富的火山岩岩石为特色。白云山气候独特，云海奇观时常可见，还可看到“佛光”，是旅游避暑的好去处

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
193	江西省灵山风景名胜区	上饶县境内，面积 $101.5km^2$	山岳自然景观和江南田园风光	花岗岩山岳石林	分为石人殿、水晶山、至圣峰、天梯峰和灵山西脉5个景区。石人峰是灵山北脉的主峰，海拔1090.1 m，周围有19处花岗岩峰林。天梯峰海拔1496 m，散布着众多山岳奇景。灵山梯田则是一道独特的田园文化景观
194	河南省桐柏山-淮源风景名胜区	桐柏县境内，面积 $108km^2$	山岳峡谷自然景观	山岳地貌、长江与淮河分界线	是"四渎"之一淮河的发源地和长江淮河两大水系的天然分界线。风景区分为淮源、桃花洞、太白顶、水帘洞4片景区。桃花洞大峡谷，两侧峻峰擎天，古木森森，岩石壁立，有大小72洞。太白顶是桐柏山主峰，海拔1140 m，登顶远眺，北视中原，南阅楚天
195	河南省郑州黄河风景名胜区	郑州市北黄河岸边，面积 $200km^2$	黄河、黄土自然景观	黄土高原与华北平原的过渡带，是黄河悬河的起点	是黄土高原与华北平原过渡带上最东南缘的黄土塬。由于黄河侧向侵蚀，邙山塬北侧形成陡立岸坡和深切冲沟，露出良好的地层剖面。这些地层剖面是第四纪全球和区域环境演化的最佳记录，而且埋藏着祖先创造的宝贵文化遗存。桃花峪是黄河中、下游的分界线，是黄河悬河的起点
196	湖南省苏仙岭-万华岩风景名胜区	郴州市西南，面积 $46km^2$	丹霞地貌景观、岩溶洞穴景观与人文景观	山岳与喀斯特洞穴	由苏仙岭、万华岩、东塔岭、仙岭湖4个景区组成。苏仙岭上有白鹿洞、升仙石、望母松等"仙"迹，"三绝碑"、"劝农碑"等碑刻反映唐宋文化精髓。万华岩长2000余米，洞内有"水下晶锥"和"石蛋生笋"等奇观
197	湖南省南山风景名胜区	城步苗族自治县西南部，面积 $199km^2$	山岳生态自然景观	山岳地貌	分为紫阳峰、老山界、茅坪湖、蛟龙洞、南山顶5大景区。紫阳峰牧区是80里大南山草原风光的缩影。老山界有2万余亩原始森林，是陆定一著名散文《老山界》的出处。南山顶海拔1941 m，是湘桂两省区的分水岭，山上的溪水是两江的源头
198	湖南省万佛山-侗寨风景名胜区	通道侗族自治县境内，面积 $168km^2$	丹霞地貌景观，侗族文化和民族风情	丹霞地貌	7个片区，丹霞地貌，百里侗文化长廊每隔三五里即有一侗族大寨；河上的普修桥、普济桥、回龙桥、回福桥，座座都是侗族文物。红军通道转兵会址所在的恭城书院，始建于1105年，是中国现存最完整的侗族古书院

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
199	湖南省虎形山-花瑶风景名胜区	隆回县境内，面积102.5km^2	山岳、瀑布景观，花瑶族文化	山岳地貌	由万贯冲梯田、大托石瀑、崇木凼古树林、旺溪瀑布群、花瑶古寨5个景区组成。万贯冲梯田相对高差超过600 m，是历代瑶汉先民的智慧结晶。大托石瀑是攀岩的好去处。花瑶古寨是花瑶族人的家园，文学家沈从文盛赞花瑶挑花为“世界一流的挑花”
200	湖南省东江湖风景名胜区	资兴市境内，水面160km^2	湖泊自然景观	湖泊	包括东江湖、天鹅山、程江口3个风景片区。东江湖号称半个洞庭湖。天鹅山位于罗霄山脉南端，最高峰八面山海拔2042 m，是避暑和疗养胜地。程江口是资兴古八景之一，区内水浒庙保存有唐代韩愈留下的摩崖石刻“昌黎径此”
201	广东省梧桐山风景名胜区	深圳特区东部，面积31.82km^2	海岸自然景观	岩石海岸地貌	包括东湖公园、仙湖植物园和沙头角林场3个景区。仙湖植物园是集科研、科普和游憩功能于一体的生态景区。沙头角林场位于梧桐山南麓。梧桐山海拔943.7 m，登高可远眺香港、深圳，饱览山色、海景和城市之美
202	贵州省平塘风景名胜区	平塘县境内，面积100km^2	喀斯特地貌景观	碳酸盐岩岩溶景观	包括4个景区：掌布景区、甲茶-燕子洞景区、大窝凼景区、“玉水金盆”景区。藏字石凸显“中国共产党”5个繁体字；规模巨大的天坑漏斗群，世界最大的天文射电望远镜就在其中的一个大漏斗中建设
203	贵州省榕江苗山侗水风景名胜区	榕江县境内，面积174km^2	喀斯特地貌景观及侗族文化	喀斯特地貌及崩塌遗迹	包括三宝千户侗寨、宰荡侗族大歌、七十二寨侗乡、都榕、龙塘和十里百瀑等景区。有三宝鼓楼、侗族萨玛节、侗族琵琶歌、侗族民间故事《珠郎娘美》等文化旅游资源。宰荡侗寨的侗族大歌被誉为“东方魔音”，已列为国家级非物质文化遗产
204	贵州省石阡温泉群风景名胜区	石阡县境内，面积145km^2	温泉、热水河自然景观	岩溶温泉	有城南温泉、万安温泉、凯峡河地下热水河和施场温泉等景区。万安温泉39℃，日流量255.74 t。凯峡河从溶洞中流出，洞内有热泉和冷泉各1处，两股泉水在洞内混合而成“地下热水河”。施场温泉有两个泉眼，上为女池，下为男池，颇具地方特色

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
205	贵州省沿河乌江山峡风景名胜区	沿河土家族自治县境内,面积 178km^2	喀斯特峡谷地貌景观	峡谷、溶洞、温泉	乌江流经沿河县境 132 km,形成89 km 壮观奇峡,自南至北有夹石、黎之、银童、土坨、王坨 5 个主要峡段。银童峡从暗溪河口延伸至毛渡峡,区内有银童子和张公子两座险滩。土坨峡奇峰峻岭间,有古木翠竹交织,群猴嬉戏。王坨峡有温泉从岩石间涌出,烟雾腾升
206	贵州省瓮安江界河风景名胜区	瓮安县境内,面积 138.57km^2	喀斯特地貌景观及红色旅游资源	典型喀斯特地貌	由江界河、猴场会议会址、穿洞河 3 个景区及 8 个独立景点组成。江界河有红军强渡乌江天险的战斗遗址。猴场会议会址原为宋氏住宅,红军高层在这里召开了著名的"猴场会议"。还有穿洞河瀑布、席子河峡谷、板布河温泉、望天洞、板布河溶洞群等景点
207	西藏纳木措-念青唐古拉山风景名胜区	地跨当雄县和班戈县,面积 1980km^2	高原咸水湖、高山雪峰自然景观	喜马拉雅造山运动形成的高原与超高山	是我国海拔最高的大湖和第二大咸水湖。湖中3 岛,是区内的一大自然特色。主峰念青唐古拉峰海拔 7162m,屹立于纳木措南面,附近有其他 3 座山峰并列,外围则聚集着 30 余座海拔超过 6000 m 的雪峰,是藏族人民心中的神山
208	西藏唐古拉山-怒江源风景名胜区	藏北安多县境内,面积 5900km^2	现代冰川、高原湖泊自然生态景观	冰川、流水侵蚀形成的高山冰川、雪山湖泊	唐古拉山地处西藏与青海边缘地带,为多座雪山、冰川组成的山脉,是长江、澜沧江和怒江的共同发源地。大小唐古拉山口的数十条冰川为一大绝景。错那湖是怒江源头,海拔 4800 m,是世界海拔最高的淡水湖,也是藏民族心中的圣湖
209	河北省太行大峡谷风景名胜区	位于邢台市邢台县西南路罗镇贺家坪村,距邢台市 62 km,景区面积 17km^2	峡谷与历史文化遗迹景观	流水切割峡谷地貌	峡谷奇观由 24 条峡谷组成,1000 m 以上的峡谷达 8 条之多,景区景观资源丰富,是集峡谷、绝壁、流水、瀑布、原始次生林、地质遗迹、历史遗迹于一体的山岳型风景名胜区
210	河北省响堂山风景名胜区	位于邯郸市峰峰矿区境内,总面积 34.5km^2	宗教文化遗迹景观	人工石窟	包括南北响堂山石窟、元宝山等景点。响堂山石窟始凿于北齐,佛像生动华丽,形态逼真,现为中国保存最好、规模最大的北齐石窟。区内山势险峻,奇峰耸立,怪石林立,是登山游览,休闲度假,集研究佛教和雕刻于一体,以人文景观为主的风景名胜区

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
211	河北省娲皇宫风景名胜区	位于邯郸市涉县境内,总面积132km^2	历史文化遗迹景观	山岳地貌	区内山峰奇秀,松柏苍翠,名胜史迹众多,包括娲皇宫、一二九师司令部旧址、五指山、韩王山等景点,是以悠久历史文化、红色旅游、自然生态环境为主要特色的山岳型风景名胜区
212	山西省碛口风景名胜区	位于临县境内,总面积100km^2	峡谷地貌与古建筑文化景观	黄土地貌	自然景观以秦晋黄河大峡谷为主体,以黄河风光与黄土高原地貌为主要特征,黄河沿岸水蚀浮雕、高原土柱林均属世界罕见的地质遗迹,具有很高的观赏和科学价值。人文景观以保存完好的碛口古镇及周围村落为主体,这些古建筑,因地制宜,依山而建,层叠交错,蔚为壮观,可完整反映明清北方商贸发展史与建筑发展史,是研究晋商、建筑、民俗等学科的活化石
213	浙江省大红岩风景名胜区	位于武义县境内,总面积50.5km^2	丹霞地貌自然景观和古村落人文景观	丹霞地貌	由大红岩、刘秀垄、清风寨、俞源、寿仙谷、龙潭、石鹅岩、郭洞8个景区组成,以山青、林秀、泉甘、岩险、峰奇、洞多、谷幽、湖静取胜。峰、岩、洞、谷、溪、涧、瀑、潭一应俱全,山光水色融为一体,体现了雅、幽、奇、险四大特色
214	福建省灵通山风景名胜区	位于平和县境内,总面积32.32km^2	火山峰丛地貌和峡谷景观,宗教文化景观	中生代火山遗迹	以中生代火山峰丛地貌和峡谷景观为特色,兼有良好的森林植被和宗教人文景观。景区内崖壁峭立、峰峦叠翠、雄奇险幽,灵通岩(寺)千年来香火鼎盛,观音菩萨的"灵应感通"闻名遐迩,是观光度假、宗教朝圣和访古探幽的好去处
215	福建省湄洲岛风景名胜区	位于莆田市秀屿区境内,总面积49.3km^2	海岛海岸景观、古建筑及非物质文化景观	海蚀地貌	湄洲妈祖庙建筑群和湄洲妈祖祭奠分别列入全国重点文物保护单位、国家非物质文化遗产,"妈祖信俗"于2009年9月被列入《人类非物质文化遗产代表作名录》。湄洲岛港湾众多,岸线曲折,沙滩连绵,风景秀丽,是理想的观光、朝圣和度假胜地

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
216	江西省神农源风景名胜区	位于上饶市万年县境内,总面积 $43.13km^2$	喀斯特地貌和古文化遗址景观	喀斯特地貌	包括仙人洞、严家、港道源、神农宫和天子溪等景区。仙人洞景区有世界迄今为止发现年代最早的栽培稻遗址,并出土了被誉为"世界第一罐"的古陶器;区内喀斯特地貌特色明显,有集地下河、峡谷、溶洞于一体的神农宫和构景秀丽的山地石林
217	江西省大茅山风景名胜区	位于上饶德兴市境内,总面积 $143km^2$	花岗岩地貌与原始次森林景观	花岗岩地貌	由大茅山、笔架山、四角坪、双溪湖四大景区组成。花岗岩峰峦、峡谷、碧潭、溪流与森林生态景观完美结合,是一处以深谷秀水、原生生境、雄峰奇岩、史迹胜地为主要特色,融自然山水于一体的山岳型风景名胜区
218	湖南省凤凰风景名胜区	位于湘西土家族苗族自治州凤凰县境内,总面积 $81.09km^2$	喀斯特地貌、南方长城与民俗文化景观	喀斯特地貌	区内有形态各异的青峰峡谷,清澈碧透的沱江,生长繁茂的森林,遍布四方的喀斯特溶洞等自然奇观。有蜿蜒起伏的南方长城,错落有致的土家、苗家、瑶家山寨,民俗风情浓郁
219	湖南省沩山风景名胜区	位于长沙市宁乡县境内,总面积 $190km^2$	山岳地貌,古代与近代文化遗迹景观	流水切割峡谷	区内山峰起伏,峡谷幽深,植被繁茂,自然环境良好。有千年古刹密印寺,四羊方尊等殷商古文化出土遗址和毛泽东、何叔衡、谢觉哉等无产阶级革命家早期革命活动多处纪念地,是展示历史文化,进行爱国主义教育的重要基地
220	湖南省炎帝陵风景名胜区	位于株洲市炎陵县境内,总面积 $111.86km^2$	古文化遗迹景观	山岳地貌	区内有炎帝墓、祭殿、碑林、故道及相关遗址等重要历史文物。周边有金紫峰、笔架峰等群山环抱,是炎黄子孙祭祀人文始祖、弘扬历史文化、进行爱国主义教育的重要基地
221	湖南省白水洞风景名胜区	位于邵阳市新邵县境内,总面积 $120km^2$	喀斯特地貌、宗教文化与红色旅游景观	喀斯特地貌	区内山奇水秀、资江环绕、植被繁茂,特别是白水洞发育奇特,暗河流动,石钟乳生长密集。有始建于宋代的文仙观、白衣庵等人文景观,宗教文化源远流长。还有多处大革命时期的红色纪念地,是集祈福健身、观光旅游、休闲度假为一体的风景名胜区

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
222	重庆市潭獐峡风景名胜区	位于万州区境内，面积 $80km^2$	喀斯特峡谷景观	喀斯特地貌	区内原生植被保存完好，以幽深、惊险的喀斯特峡谷为主要景观特征，集雄峡、奇石、险峰、秀潭、幽洞、叠瀑等景观于一体，是具有游览、探险、科学考察功能的峡谷型风景名胜区
223	西藏土林-古格风景名胜区	位于阿里地区札达县境内，总面积 $817.91km^2$	土林景观与历史人文景观	土林地貌	以雪域高原、冰川、土林地貌景观为主体，融合历史遗迹和当地特有的民族风情为一体，呈现出自然景观与人文景观完美结合的景象
224	宁夏须弥山石窟风景名胜区	位于固原市原州区境内，总面积 $22.86km^2$	历史遗迹与宗教文化景观	人工石窟	由丝路边关、须弥山石窟、寺口子水库、黄铎堡和蝉塔山5大景区组成，为古丝绸之路东段北道必经之地，区内丹霞地貌特色鲜明，是融人文景观与自然景观于一体，集石窟、佛像、寺院、古树、奇石于一处的风景名胜区
225	新疆罗布人村寨风景名胜区	位于巴音郭楞蒙古自治州尉犁县境内，塔里木盆地东北缘，总面积 $134km^2$	沙漠胡杨林与罗布淖尔文化景观	风沙地质地貌	世界最大的原始胡杨林保护区，中国最大的沙漠塔克拉玛干、最长的内陆河塔里木河及古老的丝绸之路交汇于此，形成集沙漠、河流、湖泊、森林、草原等自然景观与极具异域风情的罗布淖尔文化景观于一体的沙漠型风景名胜区，具有很高的文化价值、科学价值和游览观赏体验价值
226	台湾垦丁公园	屏东县境内的恒春半岛，公园陆地面积 $180.8km^2$，海域面积 $151.9km^2$	海洋海岸生态自然景观	海蚀地貌	位于台湾岛最南端，三面环海，东临太平洋，西邻台湾海峡，南濒巴士海峡；园区内的“大石尖（大尖山）”为垦丁地标之一，是半岛区域的至高点，为台湾观光胜地之一
227	台湾玉山公园	台湾岛中南部，跨越南投县、嘉义县、高雄县和花莲县境，面积 $1054.9km^2$	高山自然景观	新构造运动形成的海岛高山	主峰玉山海拔3952m，是台湾岛最高峰，也是中国东部最高峰。有塔塔加、梅山和南安三处游客中心，登山活动集中于玉山山区、八通关古道、南安至瓦拉米的东西出口以及南横公路旁边的关山、塔关山、关山岭山和向阳山。玉山顶立于右任铜像

续表

序号	名称	地理位置及面积	景观类型	地质成因	主要景点和景观特色
228	台湾阳明山公园	台湾岛北部，面积 114.6km^2	火山地貌景观	现代火山群地质遗迹	阳明山原名草山，泛指大屯山、七星山、纱帽山、小观音山一带的山区。1950 年为纪念明代学者王阳明而将其更名为阳明山。以大屯现代火山群为代表的火山地貌景观为阳明山公园的主要特色
229	台湾太鲁阁公园	台湾岛东部偏北，面积 920km^2	大理岩峡谷景观	流水侵蚀峡谷、构造断崖地质遗迹	以太鲁阁峡谷、立雾溪流域及中横公路东段观光路线为主体，并且涵盖南湖中央尖连峰、奇莱连峰、合欢山群、太鲁阁大山、清水断崖和三栈溪流域
230	台湾雪霸公园	台湾岛中部偏北，面积 768.5km^2	高山自然景观	新构造运动形成的海岛高山地貌	区内有雪山和大霸尖山，是台湾登山路线最多、最复杂的公园。公园管理处位于苗栗县大湖乡，管理着武陵、观雾和雪见 3 个游憩区

6.5 世界重要的国家公园管理体系

【美国国家公园体系】 National Park System of the United States 广义的国家公园体系是指国家公园服务管理局(NPS)管理的所有自然与文化遗产系统。目前涵盖 24 处国家战场公园，18 处国家级游憩专用区，76 处国家纪念地，120 处国家历史公园，58 处“国家公园”，10 处国家海滨公园，以及其他国家级游憩用地，共计 394 个公园单位区域，幅员 319 713km^2，占美国国土总面积的 3.6%。狭义的国家公园体系是 NPS 管理的 58 座国家公园，其中的弗德台地国家公园(Mesa Verde National Park, 1978)、黄石国家公园(Yellowstone National Park, 1978)等 14 处国家公园已先后被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》。

【美国国家公园局】 National Park Service, NPS 1916 年 8 月 25 日，伍德罗·威尔逊总统签署法令，设立国家公园局，授权其管理当时由内务部设立起来的 35 处国家公园和国家纪念地，并负责其后由该部设立的新公园。国家公园局一直设在美国内务部内，有着相当稳定的行政位置。因在国家公园规划与管理方面积累的丰富经验，以及联邦政府长期以来雄厚的财力支持，美国国家公园局为全球同行积累了丰富的经营管理知识和科学建园经验。国家公园局将其工作使命设定为，毫无损毁地保存国家公园体系的自然、文化资源及其资源价值，让当代人和子孙后代都能享用它们，并由此接受教育和激发灵感。管理局和其工作伙伴通力合作，建设了世界一流的自然和文化遗产保育工作机制。官方网址为 http://www.nps.gov。

【美国州立公园体系】 State Park Systems in the United States 美国 50 个州先后建立各自的州立公园体系。州立公园的历史早于国家公园的创立和发展。最早的州立公园是佐治亚州的印第安温泉州立公园，建园历史可以追溯到 1825 年，之后一直是州政府运营的公共公园，1931 年正式获得“州立公园”称号。美国大多数州政府的州立公园体系都创立于 20 世纪 30 年代的罗斯福新政时期，民间资源保护队(Civilian Conservation Corps, CCC)在发展初期扮演了重要角色。目前的州立公园数量高达 6624 座，为自然保护、户外游憩、旅游、学习与教育做出了重要贡献。

【澳大利亚国家公园体系】 National Park Systems in Australia 历史上，澳大利亚设立了世界上第二座国家公园。《澳大利亚宪法》后来规定，各地州政府有责任创立和管理国家公园和其他类型的自然保护区。目前澳大利亚联邦政府依然直接管理着 15 处公园和保护区，各地州政府在澳大利亚大陆和塔斯马尼亚州建立了庞大的国家公园体系。除“国家公园”以外，地方州政府还建有保育公园、保留地、野生动物禁猎区等不同类型的陆地系列保护区 3200 个左右，占澳大利亚陆地面积的 5.3%。政府还在海洋和河流入口处建有 228 个海洋公园或海洋保护区。主要城镇都有较好的交通线路通往澳大利亚绝大部分的国家公园园区。卡卡杜(Kakadu)、乌鲁鲁-卡塔曲

塔(Uluru-Kata Tjuta)和珀努卢卢(Purnululu)已被列入《世界遗产名录》。

【加拿大国家公园体系】 National Park System of Canada　自1885年设立世界上第三座国家公园以来,在短短的20年间又新设了5座国家公园。1911年设立全球第一个国家公园局,20世纪70年代克雷迪安极力倡导生物地理学意义上的"国家公园系统"规划,极大地推动了加拿大的国家公园体系建设。陆地系列的国家公园体系是狭义的"国家公园",建设目标是在39个不同的国家公园自然区域中的任一区域建立至少一座代表性的国家公园;该体系完成了60%的代表性公园建制,涵盖42处"国家公园"。广义国家公园体系还包括国家海洋保护区和国家历史遗迹。国家公园体系是加拿大发展生态旅游、自然旅游、文化旅游和遗产旅游的重要载体。班夫(Banff)等10座国家公园已经被列入联合国教科文组织《世界遗产名录》。

【加拿大国家公园局】 Parks Canada Agency　1911年加拿大成立世界上第一个专门管理国家公园事务的二级行政机构——国家公园局,内务部秘书哈尔金出任首届公园局主任。近100年间,虽然内阁改革的浪潮让不少旧部消失,新部诞生,国家公园局也先后7次被转移到不同的部门,但其核心职能却一直延续至今,成为许多国家竞相学习的榜样。《国家公园局法》为国家公园局组织法,其使命是代表加拿大全体人民,保护和展示加拿大具有国家意义的自然与文化遗产,增进公众的理解力、鉴赏力和对遗产的享用,为当代和后世确保这些遗产地的生态完整性和纪念完整性。官方网址为http://www.pc.gc.ca。

【加拿大省立公园体系】 Provincial Park Systems in Canada　加拿大的10个省3个地区建立有各自的省立公园体系。有效保存自然遗产并促进普通公众对遗产的欣赏和利用,加拿大在1963年设立了"国家与省立公园协会"(The National and Provincial Parks Association of Canada,NPPAC),1986年更名为加拿大公园与荒野协会(Canadian Parks and Wilderness Society,CPAWS)。目前,不列颠哥伦比亚省设有830处省立公园,安大略省的330处省立公园每年接待游客量超过1000万人次。魁北克省的省立公园官方名称为"国家公园",目前省政府管辖23处这样的公园。

【新西兰国家公园体系】 National Park System of New Zealand　1887年设立了世界上第四座国家公园——汤加里罗国家公园。目前,新西兰已设立14座国家公园,由保育部依据1980年通过的《国家公园法》实施管理。国家公园体系的重要目标是保存具有国家意义的重要的特色美景、自然特征和生态系统科学价值,在保护本土动植物和公园总体利益的基础上,为公众提供自由访问公园的机会。体系内有550km² 被划为特别保护区,需持有特别许可证,公众才有权入园。在公园设立的荒野区,只能开发步行游道,以及用作野生动物监测和科学研究的简易房屋。汤加里罗(Tongariro)、韦斯特兰(Westland Tai Poutini)、库克山(Aoraki/Mount Cook)和峡湾地区(Fiordland)国家公园都已被列入《世界遗产名录》。

【阿根廷国家公园体系】 National Park System of Argentina　1903年,弗朗西斯科·门内诺将安第斯山脚下的湖区73km²的土地捐给政府设立国家公园,开创了阿根廷设立保护区的先河。1934年,国会通过法律,开始致力于创立国家公园体系,由此设立了Nahuel Huapi和伊瓜苏国家公园,并开始组建国家公园警察署,以便阻止园区内的伐木和狩猎活动。最初设立的国家公园有着较浓厚的国家主权含义。1970年的新法将国家公园纳入更大的保护区系统之内,即国家纪念地、教育保护区和自然保护区。从20世纪80年代开始,中央政府实行权力下放,鼓励地方社区和地方政府共同运作公园事务。中央和地方合作设立的国家公园多达10处。阿根廷国家公园体系现今包括29处国家公园,国家公园局总部负责规划、指导和管理全国的公园事务。

【瑞典国家公园体系】 National Park System of Sweden　1909年瑞典率先在整个欧洲大陆通过立法设立了第一批国家公园,共9处。环境保护局主管全国的国家公园事务,公园体系涵盖29处国家公园。在公园区域相连成群的地方,90%以上为山区地貌;北部地区多分布有大型的公园,如Sarek国家公园和Padjelanta国家公园,两者的面积均达2000km²。不少公园现在都是拉普兰北部地区的组成部分,因当地原住民萨米人牧养本土驯鹿而形成了一脉相承的和谐文化,这些区域已被列入《世界遗产名录》。在瑞典南部,尽管有森林覆盖,Söderåsen、Dalby和Stenshuvud 3处国家公园的总面积还不到20km²。

【墨西哥国家公园体系】 National Park System of Mexico　联邦政府中的自然保护区全国委员会主管全国境内的67处国家公园。1917年11月科联邦特区的Desierto de los Leones被指定为墨西哥的第一座国家公园,其后的20世纪30~60年代,80~90年代,以及进入21世纪后,政府都指定了新的国家公园。公园体系占国土面积达15 056km²。国家公园体系既涵盖了历史底蕴深厚的印第安人文化遗迹,又保护着具有全球重要意义的热带森林生态系统,是文化遗产旅游和自然生态旅游的热门目的地。1987年,恰帕斯州的帕伦克国家公园作为文化遗产被列入《世界遗产名录》。

【西班牙国家公园体系】 National Park System of Spain　1918年,西班牙设立National Park of the Covadonga Mountain,成为该国境内的第一座国家公园。园

区主要保护金雕、水獭和野狼,公园后来被更名为 National Park of the Picos de Europa。依据 1997 年 41 号法令,西班牙推行中央和地方政府(自治区即省级政府)联合管理国家公园的新模式。西班牙目前建有 14 处国家公园,国家环境部主管国家公园事务。Doñana National Park 占地 758km²,是面积最大的国家公园。Garajonay National Park 在 1986 年作为文化遗产,Doñana National Park 和 Teide National Park 分别在 1994 和 2007 年作为自然遗产被列入《世界遗产名录》。

【意大利国家公园体系】 National Park System of Italy 在 1922 年为保护野生山羊——巨角塔尔羊而设立了第一座国家公园 Gran Paradiso National Park。目前建有 24 处国家公园,体系规模达 15 000km²,约占国土总面积的 5%。近 2000km² Pollino National Park 是意大利面积最大的国家公园,面积最小的国家公园 Cinque Terre National Park 仅 38.6km²。1998 年 Cilento and Vallo di Diano National Park 连同周围的考古遗迹和文化景观,作为文化遗产被列入《世界遗产名录》。意大利的国家公园、自然公园、区域公园交织在一起,并和不少城镇连成一片,既有力促进了全国的自然保护事业,也为户外游憩和自然旅游提供了重要场所。

【刚果民主共和国国家公园体系】 National Park System of Democratic Republic of Congo 地跨赤道南北的刚果民主共和国早在 1925 年比利时殖民统治时期就设立非洲第一座国家公园——艾伯特国家公园(民族独立后更名为维龙加国家公园)。联合国教科文组织启动《世界遗产名录》的第二年,刚果政府就将境内著名的国家公园申报列入《世界遗产名录》。截至 1984 年维龙加、卡胡齐-比埃加、加兰巴和萨隆加 4 处国家公园先后作为自然遗产被列入《世界遗产名录》。这些公园的突出普遍价值,在于它们保护着大群原生野生动物。所有列入名录的遗产相继也被列入《濒危世界遗产名录》。因 1998 年全面内战的爆发,上述公园的濒危状态迄今仍未被解除。

【南非国家公园体系】 National Park System of South Africa 国家公园体系经历了颇具特色的发展阶段。1884 年,克鲁格即在南非开始传播国家公园思想;1926 年,设立第一座国家公园——克鲁格国家公园。目前,南非国家公园局主管境内绝大多数公园园区,但夸祖鲁-纳塔尔省内的国家公园则由 Ezemvelo KZN 野生动物局(是先前纳塔尔公园委员会和夸祖鲁自然保护董事会合并后组建的新机构)管辖。不少国家公园已加入到和平公园的行列,并由此而更名。国家植物园和省立公园在南非也发挥着重要作用,而私立公园目前也在当地的自然保护战线开始突显重大影响力。目前,以“国家公园”命名的保护区共有 19 处,是近距离观赏大型野生动物的全球首选旅游目的地。

【智利国家公园体系】 National Park System of Chile 1926 年设立第一座国家公园 Parque Nacional Vicente Pérez Rosales,位于湖大区南部,火山在湖面的倒影是园区内的一大绝景。截至目前,智利的国家公园体系已经涵盖 32 处公园,南方高纬度地区的不少公园以峡湾海岸地貌著称,成为智利国家公园体系中的一大特色。在太平洋区域,复活节岛上的 Rapa Nui 国家公园,则因其拥有独特的巨石头像遗迹而在 1995 年被联合国教科文组织作为文化遗产列入《世界遗产名录》。

【日本国家公园体系】 National Park System of Japan 建有独特的国家公园体系,广义的国家公园包括国立公园和国定公园。国立公园对外被译成“国家公园”,由中央政府直接管理,现建有 29 处,构成了普通意义上的国家公园系统。国定公园对外通常被译成“准国家公园”,它是由中央政府认定,交由都道府县地方政府管理的自然公园系统,是国立公园系统的有力补充,目前建有 56 处。1931 年日本制定《国立公园法》,1934 年将濑户内海、云仙和雾岛命名为首批国立公园,目前国立公园体系的地域规模达 20 482km²(占全国陆地总面积的 5.4%),国定公园体系的地域规模达 13 328km²(占全国陆地总面积的 3.6%)。日本国立公园中国有土地占 61.9%,共有土地占 12.2%,私有地占 25.9%。

【印度国家公园体系】 National Park System of India 第一个国家公园创立于 1935 年,当时被称作 Hailey 国家公园,即今天的 Jim Corbett 国家公园。其后很长时间,新建国家公园的速度都很缓慢,截至 1970 年,全国只建有 5 处国家公园。1972 年,印度颁布《野生动物保护法》,并启动“老虎工程”以保护自然栖息地。20 世纪 80 年代,联邦政府强化了野生动物保护领域的立法行动。至 2007 年 4 月,已建有 96 处国家公园。国家公园系统规模达 38 029.18km²,占国土总面积的 1.16%。印度政府计划总共设立 166 处国家公园,目前已进入公园体系的完善阶段。

【印度尼西亚国家公园体系】 National Park System of Indonesia 印度尼西亚在 1935 年开始在苏门答腊岛上设立第一座国家公园 Berbak National Park;其后大规模的系统指定开始于 1980 年,目前官方已经指定大约 50 处国家公园。体系内既有 25 050km² 的大公园 Lorentz National Park,也有面积仅 50km² 的小公园 Kelimutu National Park。Karimun Java、Kepulauan Seribu、Kepulauan Wakatobi 和 Taka Bone Rate 4 处国家公园因包含大片水域而主要发挥海洋公园的职能。Komodo、Ujung Kulon、Lorentz、Bukit Barisan Selatan、Gunung Leuser 和 Kerinci Seblat 6 处国家公园

列入《世界遗产名录》,Betung Kerihun 被列入预备名单。

【委内瑞拉国家公园体系】 National Park System of Venezuela　1937 年 2 月 13 日,设立第一座国家公园亨利·皮特埃尔国家公园。占地面积超过 30 000km² 的卡奈玛国家公园是全国最大,全世界第六大国家公园,1994 年作为自然遗产被列入《世界遗产名录》。因地处热带,资源丰富,加之政府重视保护,目前共设有 43 处国家公园,其中 13 处位于西部地区,7 处位于安第斯山区,3 处位于平原区,6 处位于中央区,5 处位于东区,6 处位于圭亚那地区,3 处是滨海地区的海岛海岸型国家公园。

【巴西国家公园体系】 National Park System of Brazil　1937 年 7 月巴西政府在里约热内卢植物园的基础上设立了第一座国家公园 Itatiaia National Park。目前国家公园有 67 处,包括 2 处海洋国家公园(Marine National Park)。Tumucumaque National Park 是在 2002 年新设立的国家公园,位于亚马孙河流域,面积 36 000km²,是巴西最大的国家公园。Iguaçu National Park (1986)、Jaú National Park (2000)、Chapada dos Veadeiros and Emas National Parks (2001)4 处国家公园先后作为自然遗产被列入《世界遗产名录》,Serra da Capivara National Park (1991) 则是作为文化遗产被写进《世界遗产名录》。

【斯里兰卡国家公园体系】 National Park System of Sri Lanka　斯里兰卡最先在 1938 年 12 月设立了 Yala National Park 和 Wilpattu National Park;其后从 20 世纪 50 年代开始扩建国家公园体系,目前建有 20 处国家公园。Wilpattu National Park 面积 1317km²,是斯里兰卡最大的国家公园;2004 年指定的 Horagolla National Park 和 2006 年指定的 Galwaysland National Park 都以自然保护为主,面积不到 1km²。作为印度洋上的热带岛屿国家,斯里兰卡的国家公园系统涵盖了大片的热带雨林地区,是全球丛林探险、野生动物观光、户外摄影等生态旅游的首选地。森林保育部主管全国的国家公园事务。

【玻利维亚国家公园体系】 National Park System of Bolivia　国家公园是玻利维亚自然保护区域系统的核心,截至 2008 年,国家公园体系涵盖 13 处国家公园。1939 年,哥伦比亚政府宣布设立第一座国家公园 Parque Nacional Sajama。1995 年 9 月政府指定的 Kaa-Iya del Gran Chaco 国家公园,面积 33 994km²,是玻利维亚最大的国家公园。国家公园体系中的 Noel Kempff Mercado National Park 于 2001 年作为自然遗产被列入《世界遗产名录》。玻利维亚往往在国家公园的外围地带设立综合自然管理区,是核心自然保护的缓冲地带。

【肯尼亚国家公园体系】 National Park System of Kenya　保护区和国家公园共同构成了肯尼亚的自然保护系统,其中有 20 处保护区是以"国家公园"名义指定的。1946 年设立的内罗毕国家公园是全国第一座国家公园。目前的公园系统涵盖了热带大草原、高山雪峰、珊瑚礁、野生动物禁猎区和原住民居留地。肯尼亚山国家公园以及图尔卡纳湖区的 3 处国家公园先后在 1997 和 2001 年作为自然遗产被列入《世界遗产名录》。以观赏野生动物为核心的生态旅游是肯尼亚国家公园及其社区可持续发展的基石。肯尼亚野生动物局主管全国的国家公园事务。

【坦桑尼亚国家公园体系】 National Park System of Tanzania　从 20 世纪早期即开始筹建国家公园,1948 年坦桑尼亚宣布设立塞伦盖蒂国家公园,1951 年将其作为第一座国家公园列入保护名录。目前全国建有 16 处国家公园,体系规模超过 42 000km²。1959 年设立的公园局管理全国的国家公园事务,国家公园按照国营企业的模式进行运作,政府不给任何财政补贴,但公园营业的全部收入也都用作公园事业本身的发展。阿鲁萨和塞伦盖蒂国家公园都以野生动物记录片取景现场而名扬全球。塞伦盖蒂国家公园和乞力马扎罗国家公园先后于 1981 年和 1987 年被列入《世界遗产名录》。

【英国国家公园体系】 National Park System of the United Kingdom　19 世纪早期,英国浪漫主义诗人伍兹沃斯面对英格兰湖区的乡村风光发出感叹,并将其标榜为"一种国家财产,任何人都有权用眼观赏,用心欣赏",这也成为国家公园理念产生和演进的一大渊源。直到 1951 年,湖区、峰区、达特姆尔和斯诺登尼亚才被指定为英国的第一批国家公园。目前国家公园体系中的 15 处公园有 10 处位于英格兰,占英格兰国土面积的 7%;有 3 处位于威尔士,占威尔士国土面积的 20%;剩下 2 处位于苏格兰,占苏格兰国土面积的 7%;北爱尔兰目前尚无建制的国家公园。苏格兰的 Cairngorms 是英国最大的国家公园,面积 3800km²;英格兰的 South Downs 年平均接待游客 4000 万人次,是英国游客访问量最大的国家公园。英国的国家公园管理体制,依托于公园社区独立行使管辖权。

【哥斯达黎加国家公园体系】 National Park System of Costa Rica　哥斯达黎加环境与能源部国家保护区司主管全国的国家公园事务,目前建有 26 处国家公园;阿米斯塔德国际和平公园(即先前的阿米斯塔德国家公园)和科科斯岛国家公园已被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》。其国家公园体系在环境保护和可持续生态旅游开发方面推出了积极可行的政策措施,已被其他国家奉为学习楷模。

【芬兰国家公园体系】 National Park System of Finland　1956 年指定第一批国家公园 7 处,1982 年指

定第二批国家公园 12 处，以后便是一些零星的指定设置，截至 2005 年底，共设国家公园 35 处。国企 Metsähallitus——森林与公园服务公司主管全国的国家公园事务。公园系统规模达 8150km²，占国土面积的 2.5%。2007 年共有 170 万游客造访了这些公园，Pallas-Yllästunturi、Oulanka、Urho Kekkonen 和 Nuuksio 4 处国家公园接待了半数以上的游客。

【土耳其国家公园体系】 National Park System of Turkey　最先在 1958 年设立了 Karatepe Aslantas History 国家公园和 Yozgat Çamligi Pinewood 国家公园，截至 2008 年公园体系包括 39 处国家公园，覆盖国土面积 8778km²。七湖国家公园由 7 个堰塞湖组成，是一处非常有特色的游憩度假地。国家公园、自然公园和森林游憩用地共同构成了土耳其的国家游憩用地系统，每年为 1500 万国内外旅游者提供了户外观光环境。国家公园与野生动物保护局管理这些游憩资源，并负责旅游基础设施的开发与维护。格雷梅国家公园和卡帕多西亚石窟建筑，1985 年作为文化与自然双重遗产被列入《世界遗产名录》。

【泰国国家公园体系】 National Park System of Thailand　1961 年，泰国颁布《国家公园法》，并指定第一处 Khao Yai 国家公园。1966 年在 Khao Sam Roi Yot 设立第一座国家海洋公园。1993 年，政府设立了单独管理陆地系列和海洋系列国家公园的两个独立机构。泰国的法律规定，国家公园内具有重要生态意义和独特美学价值，或具有特殊动植物学含义的自然资源区域不得小于 10km²。泰国目前建有 102 处国家公园（包括 21 处国家海洋公园），另有 33 座陆地型国家公园和 3 处国家海洋公园正在筹建之中。2002 年，自然资源与环境部新设国家公园及野生动植物保育司，从农业部的皇家林业司接管国家公园事务。

【秘鲁国家公园体系】 National Park System of Peru　秘鲁的 9 处国家公园共占地 291 818km²，为国土总面积的 2.27%。公园体系保护着自然生态系统多样性的杰出范例，在法律上不允许针对自然资源的直接开发，也不允许外地人口的迁入。政府鼓励游客基于科学、文化和教育目的访问国家公园。1985 年和 1987 年，瓦斯卡兰和玛努等两处国家公园先后以自然遗产的名义列入《世界遗产名录》；1990 年和 1992 年，阿比塞奥河国家公园以文化与自然双重遗产的名义，被列入《世界遗产名录》。

【挪威国家公园体系】 National Park System of Norway　1954 年挪威通过《自然保护法案》，为在国内设立保护区创造了制度环境。依法成立的自然保护政府咨询委员会，提出要在全国设立 16 处国家公园的系统规划草案；该草案连同 1962 年和 1963 年设立的最初两处国家公园，开创了挪威的第一代国家公园。截至 1982 年，挪威共设立国家公园 16 处。1986 年，咨询委员会提出第二个系统规划方案，政府在 1993 年 4 月予以批复，启动挪威第二代国家公园。迄今设立了 36 处国家公园，其中的 29 处在挪威本土，7 处位于北冰洋上的斯瓦尔巴群岛。大多数国家公园都可开展徒步旅行、平地滑雪和野营活动，不少园区建有零星的过夜接待设施。除“国家公园”之外，挪威还建有景观保护区、自然保护区、自然纪念地和其他面积更小的保护区。

【以色列国家公园体系】 National Park System of Israel　政府于 1963 年颁布 5723 号法令，宣布成立国家公园局和国家自然保护局。国家公园事务具有典型的政治含义，它直接挂靠总理办公室，接受内务部长的业务指导。国家法律规定，国家公园和自然保护区的“首要目的是为了满足游客的享用”。1998 年，国会通过法律合并国家公园局和国家自然保护局，成立以色列自然与国家公园保护局。截至 2007 年 7 月，以色列共建有国家公园 41 处，国家级自然保护区 14 处。

【法国国家公园体系】 National Park System of France　1963 年 12 月 14 日，法国政府在 Port-Cros 设立第一座国家公园，目前在本土和海外领地共设国家公园 9 处。政府专门设立法国国家公园局来管理这个系统。在都市社会高度发达的法国本土，公园系统核心区面积达 3710km²，外围保护区 9162km²，为法国城市社会提供了超过 2% 的自然保护面积。位于阿尔卑斯山区的 Parc National des Ecrins，占地 1000km²，是法国境内最大的国家公园。

【伊朗国家公园体系】 National Park System of Iran　国家公园、自然公园、野生动物禁猎区和生物圈保护区共同构成了伊朗的陆地系列保护区系统。其中 Golestan、Sisangan、Kavir、Kharturan、Tandooreh、Khojir and Sorkhe Hesar、Bakhtegan、Lake Urmia 和 Bambo 9 个保护区被命名为国家公园。Golestan National Park 是伊朗最早在 1966 年设立的国家公园，它在 10 年后被确定为伊朗的第一个生物多样性保护区。

【韩国国家公园体系】 National Park System of South Korea　1967 年韩国设立智异山国家公园，是该国建园最早、面积最大的国家公园；多岛海国家公园面积达 2200km²，但主体园区几乎全是水域，事实上是一座海洋国家公园；月出山国家公园面积仅 56.1km²，是韩国最小的国家公园。除汉拿山国家公园和庆州国家公园以外，其余的国家公园都由 1987 年设立的国家公园局直接管理，公园局最先隶属建设部，1998 年开始被转移到环境部管辖。韩国目前建有 20 处国家公园，覆盖国土 6.6% 的面积，大部分分布在山区和海岸地带，4 处公园包含海水区域。

【哥伦比亚国家公园体系】 National Park System of Columbia　国家公园是哥伦比亚自然保护系统和自然公园系统的组成部分，在55处国家级自然公园中，以“国家公园”命名的保护区有27处。中部安第斯山区的Puracé National Park设立于1968年，是哥伦比亚建设最早的国家公园。亚马孙河流域的Chiribiquete National Park设立于1989年，面积12800km^2，是哥伦比亚最大的国家公园。因地处热带，不少国家公园保护着典型的热带雨林，但热带经济作物呈规模化拓荒种植，给自然资源和生态环境的保护带来严峻挑战。1994年，Los Katíos国家公园作为自然遗产被列入《世界遗产名录》。

【德国国家公园体系】 National Park System of Germany　1969年设立的巴伐利亚森林国家公园，是境内第一座国家公园。德国的自然保护法规定，国家公园和自然公园同属一个大系统。目前，自然公园体系的规模更大，在德国更有影响力。目前全国共建自然公园98处，覆盖1/4的国土面积。吕讷堡石楠自然公园设立于1921年，历史最为悠久；而中北部黑森林自然公园占地3750km^2，则是德国最大的自然公园；国境地带的自然公园则大多被纳入“欧洲公园”网络体系。德国迄今建有与自然公园平行的国家公园14处。

【俄罗斯国家公园体系】 National Park System of Russia　1983年开始设立国家公园，目前已建有40处国家公园，体系规模约71 700km^2。俄罗斯有关保护区的法律规定，国家公园是专门用于自然保护、生态教育和科学研究的陆地或水域。公园用地具有特别的生态、历史和美学价值，政府允许有限度地发展旅游业。每处公园都根据不同的功能进行分区，既有俄语中称作Zapovednik的“严格保护区”。也有允许开展旅游、传统土地利用（如环境友好的农林业）之类经济活动的游憩区和缓冲区。为履行严格保护的功能，往往在公园毗邻的地方设立正式的严格保护区。贝加尔湖东岸的Zabaykalsky国家公园旁边就设有Barguzin严格保护区。俄罗斯自然资源部目前主管全国的国家公园事务。

【加蓬国家公园体系】 National Park System of Gabon　2002年，Omar Bongo总统宣布将国内10%以上的国家遗产用作自然保护，设立13处国家公园，建构国家公园体系，保护非洲热带雨林区的大猩猩、黑猩猩和森林大象。就国家公园所占国土总面积的比例而言，仅中美洲的哥斯达黎加可与中非地区的加蓬并驾齐驱。2007年，洛佩—奥坎达国家公园因其杰出多样的自然生态系统和文化景观价值，作为文化与自然双重遗产被列入《世界遗产名录》。

6.6　世界自然遗产和自然与文化双重遗产地

6.6.1　世界遗产总论

【世界遗产】 world heritage　依据《世界遗产公约》规定：“具备突出普遍价值标准，符合遗产真实性或和完整性状况原则，置于有效保护的管理框架内，由公约缔约国提名申报，经联合国教科文组织特聘专家考察审核，最后由该组织的世界遗产委员会在年度世界遗产大会上表决通过，并列入《世界遗产名录》的自然遗产或和文化遗产”。在理论上，世界遗产是超越地方、民族和国界，同时又属于过去、现在和未来全人类的共同遗产；在操作和实践上，又充分尊重遗产所在国的法律地位和国家主权。

【世界文化遗产】 world cultural heritage　依据《世界遗产公约》规定：“具备突出普遍价值标准，符合遗产真实性和完整性状况原则，置于有效保护的管理框架内，由公约缔约国提名申报，经联合国教科文组织特聘的ICOMOS（国际古迹与遗址理事会）专家考察审核，最后由该组织的世界遗产委员会在年度世界遗产大会上表决通过，并列入《世界遗产名录》的文化遗产”。《世界遗产公约》第1条将文化遗产划为文物保护单位、建筑群和文化遗址。

【世界自然遗产】 world natural heritage　依据《世界遗产公约》规定：“具备突出普遍价值标准，符合完整性状况原则，置于有效保护的管理框架内，由公约缔约国提名申报，经联合国教科文组织特聘的IUCN（世界保护联盟，即先前的国际自然保护联盟）专家考察审核，最后由该组织的世界遗产委员会在年度世界遗产大会上表决通过，并列入《世界遗产名录》的自然遗产”。《世界遗产公约》第2条从科学、保护和审美的角度将自然遗产划为自然特色区、濒危物种栖息地和自然风景区。

【世界自然与文化双重遗产】 world natural and cultural heritage as a mixed property　同时满足《世界遗产公约》第1条和第2条规定的文化和自然遗产定义中的部分或全部条款，并正式列入《世界遗产名录》的财产对象。

【文化景观类世界文化遗产】 cultural landscape category as world cultural heritage　属于文化遗产的范畴，代表《世界遗产公约》第1条所表述的“自然与人类的共同作品”。是1992年12月在美国圣菲召开的联合国教科文组织世界遗产委员会第16届会议上被采纳，从1993年开始实施的。世界遗产咨询委员会将其细分为3个不同的类型：①由人类有意设计和建

造的景观;②有机进化景观;③关联性文化景观。文化景观重在表现人地和谐关系的自然流变和社会演进,是理解人地关系的最佳范例。

【世界遗产公约】 World Heritage Convention 全称《保护世界文化与自然遗产公约》(Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage)。为尽可能让全世界的遗产得到恰当的确认、保护、保存和展示,联合国教科文组织成员国大会于1972年表决通过《世界遗产公约》。公约设8章38条,有远见地规定要成立世界遗产委员会和世界遗产基金会。委员会和基金会均从1976年开始正式运作。公约将文化遗产保护和自然资源与环境保护融为一体,通过国际社会共同监督,国际资金通力协助,国际保护技术与文化资源共享的开放式合作平台,第一次成功在全球范围内为遗产与环境的有效保护提供了一个系统完整的工作机制。它是全球化背景下遗产保护与可持续利用的产物。

【世界遗产名录】 world heritage list 《世界遗产公约》第11条规定,世界遗产委员会应制订、更新和出版一份《世界遗产名录》,其中所列遗产对象均为公约第1条和第2条确定的文化和自然遗产的组成部分,也是委员会按照其制订标准认为是具有突出普遍价值的遗产。世界遗产委员会1978年举行第二届世界遗产大会,第一次发布《世界遗产名录》,批准厄瓜多尔加拉帕戈斯群岛和美国黄石国家公园等7个国家的12项遗产对象为世界遗产。其后,世界遗产委员会每年更新一次《世界遗产名录》。世界遗产委员会目前的工作目标是致力于创建一个具有全球代表性的、平衡的、可信的《世界遗产名录》。截至2012年7月,名录上共有962处世界遗产,其中文化遗产745处,自然遗产188处,自然与文化双遗产29处。

【濒危世界遗产名录】 list of world heritage in danger 为提醒全球公民有关遗产不断遭受威胁破坏的事实,《世界遗产公约》第11条规定,世界遗产委员会应在必要时制订、更新和出版一份《濒危世界遗产名录》,其中所列财产均需载入《世界遗产名录》、需要采取重大活动加以保护并依据公约精神要求给予援助的遗产对象。从1984年开始,几乎每年都有《濒危世界遗产名录》新版本发行,其中既有解除濒危状态的喜讯,也有新列入濒危遗产的警报。

【世界遗产预备名录】 tentative list of world heritages 世界遗产预备名录又被称作预备清单,是每一个缔约国认为适宜于列入《世界遗产名录》的、位于该国境内的财产目录。为确保创建一个具有代表性的、平衡的、可信的《世界遗产名录》,并尽量节约每年在遗产申报、评审过程中所产生的各种成本,世界遗产委员会鼓励各国及时更新《预备名录》,并在原则上只接受预备名录上的遗产申报。

【中国国家自然遗产预备名录】 tentative list of national natural heritages, China 建设主管部门代表国务院规划管理全国的自然遗产,以及自然与文化双遗产的申报工作。2006年1月12日,建设部公布首批中国国家自然遗产预备名录,共17个遗产单位,包括14处国家级风景名胜区。2009年,建设部公布第二批国家自然遗产预备名录,共18个遗产单位,包括12处国家级风景名胜区。

【中国国家自然与文化双遗产预备名录】 tentative list of national natural and cultural heritages, China 2006年1月12日,建设部公布首批中国国家自然与文化双遗产预备名录,包括13处国家级风景名胜区及其附近拓展地带。2009年,建设部公布第二批中国国家自然与文化双遗产预备名录,共8个遗产单位,包括5处国家级风景名胜区。

6.6.2 世界自然遗产地

【黄石国家公园】 Yellowstone National Park, 1978 位于美国西北部怀俄明州、蒙大拿州和爱达荷州3州交界的边缘地区,园区在三州辖境内分别占去公园总面积的96%、3%和1%,其核心保护面积8983.49km²。园区除覆盖面积辽阔的自然森林外,还拥有全球半数以上的地热遗迹资源,总数达10 000多个景点。世界上最大规模的间歇泉群落也在公园境内(总数达300多个,是行星地球资源总量的2/3)。设立于1872年的这座公园,被认为是世界上创建时间最早的国家公园,也因棕熊、野狼、野牛和麋鹿等丰富的野生动物资源而著称于世。

【加拉帕戈斯群岛】 Galápagos Islands, 1978, 2001 位于厄瓜多尔西海岸约1000 km的太平洋赤道水域,经过2001年的拓展,其核心区保护面积140 665.14km²,是目前《世界遗产名录》中的第二大自然保护区域。19座岛屿及其周边的海洋保护区被誉为"生物进化的天然博物馆与陈列窗"。加拉帕戈斯群岛处在3股洋流的交汇地带,是海洋生物大合流的"熔炉"。仍在进行的地震与火山活动,见证着群岛的成长历程。正是这些地质过程,连同群岛偏僻的地理位置,促成了非同寻常的动物生命演化格局——怪异的陆地鬣蜥、巨龟和众多的鸟类给1835年到访此地的达尔文带来灵感,激发他创立了物竞天择的物种进化理论。

【纳汉尼国家公园】 Nahanni National Park, 1978 位于加拿大西北地区西南角靠近育空地区的南纳汉尼河流沿岸,其核心保护面积4765.6km²,是全球第一批列入《世界遗产名录》的自然遗产。公园拥有独特的喀斯特洞穴系统,是北美洲白水漂流的最佳目的地。公园区的寒温带针叶林还养育着野狼、灰熊和北

美驯鹿；野大白羊和野山羊，则是山地景观中的亮丽看点。

【瑟门国家公园】 Simien National Park，1978　位于埃塞俄比亚西北部的贡德尔地区，核心保护面积 220km²。埃塞俄比亚高原历经岁月的风雨侵蚀，塑造出举世闻名的壮丽景观——群峰高耸、峡谷幽深、悬崖壁立 1500 m 高程。瑟门国家公园还是某些珍稀动物的隐身之处，包括狮尾狒狒、瑟门狐狸和瓦利亚巨角塔尔羊——这是在世界上别的地方看不到的独特山羊。

【艾伯塔省立恐龙公园】 Dinosaur Provincial Park，1979　位于加拿大艾伯塔省南部荒野的中央地带，核心保护面积近 75km²。埋藏着“爬行动物时代”最重要的化石遗迹，其中的 35 种恐龙化石，年代可以追溯到 7500 万年以前。

【别洛韦日自然保护区/比亚沃韦扎森林】 Belovezhskaya Pushcha / Biaowieza Forest，1979，1992　该跨境世界遗产地由波兰东北波德拉谢省比亚沃韦扎森林公园和白俄罗斯西南 Grodno 省别洛韦日自然保护区毗连而成，位于波罗的海和黑海的分水岭山区，1992 年因白俄罗斯拓展申报遗产而使其成为跨国境自然遗产地。森林保护区有面积辽阔的常绿阔叶林，栖息着多种特色野生动物。遗产地位于两国边境，在历史上也是波兰和俄罗斯王室的皇家狩猎与避暑胜地。

【大峡谷国家公园】 Grand Canyon National Park 1979　位于美国西南部亚利桑那州西北角紧靠内华达州的边缘地带，核心保护面积 4930. 77km²。由科罗拉多河切割而成的大峡谷（深度近 1500 m），是世界上最壮丽的峡谷景观。峡谷是“大峡谷国家公园”的主体景观，其地层水平面的记录可将地质历史追溯到过去 20 亿年前。还发现了史前人类如何适应恶劣环境的考古遗迹。

【大沼泽地国家公园】 Everglades National Park，1979　位于美国东南角（佛罗里达州）佛罗里达半岛南端紧靠墨西哥湾的海岸地带，核心保护面积 5929. 2km²。被誉为“不经意之间从内陆流进海洋的草之河”。丰富多样的水源栖息生境为大量的鸟类和爬行动物提供了绝好的避难所，同样也保护着海牛之类的濒危物种。

【克卢恩/兰格尔-圣伊利亚斯/冰川湾/塔琴西尼-阿尔塞克国家与省立公园群】 Kluane/Wrangell-St Elias/Glacier Bay/Tatshenshini-Alsek，1979，1992，1994　是《世界遗产公约》生效之后列入《世界遗产名录》中的第一个跨国境遗产地，其后历经 1992 年和 1994 年的扩展，遗产地囊括加拿大育空地区（克卢恩国家公园）、不列颠哥伦比亚省（塔琴西尼-阿尔塞克省立公园）和美国阿拉斯加州（兰格尔-圣伊利亚斯国家公园和冰川湾国家公园）的 4 个联邦级和省级保护区，核心保护面积达 98 391km²，是世界遗产网络中最大的陆地保护区系统。杰出的自然景观地带，保护着世界上最大的非极地冰原，也是众多灰熊、北美驯鹿和野大白羊的天然家园。

【普利特维采湖群国家公园】 Plitvice Lakes National Park，1979，2000　位于克罗地亚中部，离波黑共和国比哈奇市仅 10km 的边境地带，通过拓展申报，遗产地核心保护面积达 192km²。科拉纳河上游流经石灰岩地貌区，经过千百年的侵蚀沉积，形成众多的钙华边坝坡；而自然堤坝的发育又衍生出一系列的湖泊、洞穴和瀑布，塑造出壮丽的自然美景。这种奇妙的地质过程今天还在继续发生。公园内的森林则是野熊、野狼和众多珍稀鸟类的家园。

【萨加玛塔国家公园】 Sagarmatha National Park，1979　位于尼泊尔东部，紧靠中国西藏，核心保护面积 1148km²。世界上最高的山峰珠穆朗玛峰俯瞰萨加玛塔国家公园，戏剧情景的山岳、冰川和深谷将其塑造成一个不同寻常的自然区域。

【维龙加国家公园】 Virunga National Park，1979　位于刚果民主共和国东部北基伍省，紧靠乌干达和卢旺达的边境地带，核心保护面积 7900km²。该公园拥有多种杰出的自然生境，包括沼泽、台地，海拔高达 5000 m 的罗文佐里雪原，以及熔岩平原和火山坡下的热带稀树大草原。公园保护着山地大猩猩，河流区滋养着大约 20 000 头河马；还有无数的鸟类从西伯利亚飞抵公园过冬。

【艾什凯勒国家公园】 Ichkeul National Park，1980　位于突尼斯北端紧靠地中海的海岸地带，核心保护面积 126km²。园区内的艾什凯勒湖泊和湿地是数以 10 万计候鸟的重要停留地，包括来这里觅食和筑巢的野鸭、野鹅、鹳和火烈鸟。艾什凯勒湖也是一度在北非广泛分布的湖泊群中的最后残余。

【杜米托尔国家公园】 Durmitor National Park，1980，2005　位于黑山共和国西北边区靠近波斯尼亚和黑塞哥维那的杜米托尔山区，2005 年遗产地面积得以扩展。这座摄人心魄的国家公园因冰川发育而成其雏形，并被地面河流和地下溪流穿梭分割。塔拉河峡谷是欧洲最深的河谷，其两岸茂密的松林点缀着清澈的群湖。

【红杉树国家与州立公园】 Redwood National and State Parks，1980　位于美国本土太平洋沿岸加利福尼亚州西北角，公园是旧金山以北地区海岸山岭的组成部分，核心保护面积 568. 83km²。园区保护着世界上最高大、最神奇、最壮观的红杉树森林。园区内的海洋与陆地生物同样令人关注，包括海狮、秃头鹰和濒危鸟类——加州棕羽鹈鹕。

【加兰巴国家公园】 Garamba National Park，1980

位于刚果民主共和国东北部东方省紧靠苏丹南部的边境地带，核心保护面积4920km^2。面积辽阔的热带稀树大草原、草甸和森林，以及分布在河流两岸和低洼湿地环境中的长廊林，为大象、长颈鹿、河马和白皮犀牛4种大型哺乳动物提供了天然家园。白犀牛的体型虽比黑犀牛大许多，并且不加害其他动植物，但其种群数量目前仅存30只左右。

【卡胡齐-比埃加国家公园】 Kahuzi-Biega National Park，1980 位于刚果民主共和国东部北基伍省和南基伍省交接的边境地带，核心保护面积6000km^2。两座醒目的火山——卡胡齐山和比埃加山俯瞰着大片热带原始森林，公园因此保护着物种丰富的动物资源。在海拔2100～2400 m的地方，栖息着地球上最后一群东部低地大猩猩（种群个体仅存250只左右）。

【奥林匹克国家公园】 Olympic National Park，1981 位于美国本土太平洋沿岸的华盛顿州西北角，核心保护面积3696.6km^2。公园以其多种多样的生态系统类型而著称于世。散布着有冰川覆盖的群峰，高山草甸又为一望无际的原始森林所包围，西北太平洋地区保存完好的温带雨林是森林资源中的佼佼者。流经奥林匹克山区的11条重要河流为美国境内的溯河鱼类提供了最佳的栖息生境。公园里还有100 km长的荒野区海岸线，是美国毗邻各州免遭开发的最长的自然海岸。

【冰川国家公园】 Los Glaciares，1981 位于阿根廷西南角，靠近智利边境。长达160km阿根廷湖等众多的冰川湖泊，将犬牙交错、群峰耸峙的冰川国家公园装扮得婀娜多姿，精美绝伦。3条冰川最后汇聚在一起，堆积成冰水交融的大盆景。

【达连国家公园】 Darien National Park，1981 位于巴拿马东南部达连省紧靠哥伦比亚的边境地带，核心区保护面积5970km^2。公园是连接北美大陆和南美大陆两个大陆的桥梁，展示着丰富多样的动植物生境，包括沙质海滩、岩质海岸、红树林、湿地沼泽、低地山区和高地山区的热带雨林，为数量可观的野生动物提供了富饶的家园。公园区域还住着两个印第安人部落。

【大堡礁】 Great Barrier Reef，1981 位于澳大利亚东北部昆士兰州东海岸沿线的太平洋上，是全球最大的珊瑚礁群落，含400种珊瑚、1500种鱼类和4000种不同类型的软体动物。这里也是海牛、大绿龟等濒危物种的栖息地。大堡礁保护区是全球面积最大的世界自然遗产地，是开展海洋生态旅游的天堂。

【猛犸洞穴国家公园】 Mammoth Cave National Park，1981 位于美国肯塔基州中南部，核心保护面积211.91km^2。有世界上最大规模的自然洞穴与地下通道系统，是颇具特色的喀斯特地貌景观。整个公园，以及它在地下环境中长达560 km已被探测出来的自然通道，也是多种动植物的生境家园，其中不乏大量濒危物种。

【尼奥科罗-科巴国家公园】 Niokolo-Koba National Park，1981 位于塞内加尔国境东南，在东塞内加尔和卡萨芒斯上游两省交界紧靠几内亚的边境地区，核心保护面积9130km^2。横跨冈比亚河两岸的尼奥科罗-科巴国家公园，因水源充足而生长着茂密的长廊林，辽阔的稀树大草原，并因此而养育着种类丰富的野生动物，包括德比大羚羊（体型最大的羚羊）、黑猩猩、狮子、豹子，数量庞大的野象，以及众多的鸟类、爬行动物和两栖动物。

【宁巴山自然保护区】 Mount Nimba Strict Nature Reserve，1981，1982 由科特迪瓦率先申报，几内亚随后申报拓展而形成的跨境自然遗产，地位于科特迪瓦、几内亚和利比里亚三国交界的宁巴山区，核心保护面积180km^2。宁巴山耸立在三国边境的热带稀树大草原上，山坡上生长着茂密的森林，山麓地带以丘陵牧场为主。保护区为众多的动植物物种提供庇护，胎生蟾蜍和使用石器为工具的黑猩猩，是最有特色的本土物种。

【塞伦盖蒂国家公园】 Serengeti National Park，1981 位于坦桑尼亚北部地区，在马拉、阿鲁沙和希尼安加交界地区，紧靠肯尼亚的边境，核心保护面积14 763km^2。塞伦盖蒂平原分布着一望无际的热带稀树大草原。

【朱贾国家鸟类保护区】 Djoudj National Bird Sanctuary，1981 位于塞内加尔西北角紧靠毛里塔尼亚边境地带的塞内加尔河三角洲，核心保护面积160km^2。包括一个大湖及其周边的小池塘和回水湾，既因物种丰富而充满生机，又因威胁频繁而暗藏危机。生活着大约150万只鸟类，包括白鹈鹕、紫鹭、非洲篦鹭、巨型白鹭和鸬鹚。

【阿尔达布拉环礁】 Aldabra Atoll，1982 位于塞舌尔群岛西南方约1000 km，离坦桑尼亚东南海岸约500 km的印度洋海面上，核心保护面积350km^2。环礁包括4个大型的珊瑚岛及其所环抱的浅水潟湖，而这岛群本身又被外围更大的珊瑚礁所包围。位置偏僻，交通闭塞，阿尔达布拉环礁一直因免遭人类活动的影响而受到良好保护，因此而养育着152 000只巨型海龟。

【豪勋爵群岛】 Lord Howe Island Group，1982 远离澳大利亚东南部，位于新南威尔士州悉尼东北方向700 km的太平洋上。遗产地包括豪勋爵群岛及附近点缀着珊瑚礁的海水区，面积1463km^2。2000m以下的深海火山活动塑造出独特的海岛地貌环境，使其成为无数野生物种，尤其是本土鸟类生活的家园。

【普拉塔诺河生物圈保护区】 Río Plátano Bio-

sphere Reserve,1982 位于洪都拉斯东北角格拉西亚斯-阿迪奥斯和科隆两省交界毗邻加勒比海的海岸地带,核心保护面积5000km²。普拉塔诺河流经保护区,使其成为中美洲少有的几个重要热带雨林遗产之一。区内保护着丰富多样的野生动植物资源。在从山坡一直向下延伸至加勒比海岸的地方,2000多原住民完整地保留着他们传统的生活方式。

【塞卢斯禁猎区】 Selous Game Reserve,1982 位于坦桑尼亚东南部滨海、莫罗戈罗、林迪、姆特瓦拉和鲁乌马5个地区交界的边缘地带,其核心保护面积44 800km²。辽阔的保护区较少地受到人类活动的负面影响,是数量庞大的野象、黑皮犀牛、猎豹、长颈鹿、河马和鳄鱼的家园。

【塔伊国家公园】 Taï National Park,1982 位于科特迪瓦西南部紧靠利比里亚的边境地区,公园被吉格洛水库和纵横交错的河流所包围,核心保护面积3300km²。保存有西非地区残存下来最重要的热带原始森林。园区丰富的自然植被、濒危的哺乳动物、小型河马和11种猴子,都极具科学研究价值。

【波尔多海湾保护区】 Gulf of Porto: Calanche of Piana, Gulf of Girolata, Scandola Reserve,1983 位于(法国)地中海科西嘉岛西北角,核心保护面积118km²。该自然保护区是科西嘉区域自然公园的组成部分,涵盖斯康多拉半岛,主体地质结构为巨型斑岩岩体。保护区植被具有典型的灌木丛林特色。

【大雾山国家公园】 Great Smoky Mountains National Park,1983 位于美国田纳西州东南和北卡罗来纳州西部交界的边缘地带,核心保护面积2090km²。这座景色优美的公园是3500多种植物的天然生境区,其树种(130个自然种)在数量上几乎和整个欧洲大陆一样多。公园还保护着不少濒危动物,拥有全世界种类最多的火蜥蜴。

【科莫埃国家公园】 Comoé National Park,1983 位于科特迪瓦东北部科莫埃河中游紧靠布基纳法索的边境地带,核心保护面积11 492.5km²,是西部非洲最大的保护区之一。因科莫埃河的主流和支流纵贯园区,其植物多样性特征异常显著。

【皮林国家公园】 Pirin National Park,1983 位于保加利亚西南边陲布拉戈耶夫格勒省的皮林山区,毗邻马其顿,核心保护面积401km²。公园所在的山区海拔在1008~2914 m之间,湖群、瀑布群、洞穴系统和成片的松林塑造了独具特色、类型多样的巴尔干地方景观。70多个冰川湖散布在崇山峻岭之中,使山区成为数百种本土珍稀物种的家园,不少物种还是巴尔干地区从更新世时期残留下来的代表性植物活化石。

【桑盖国家公园】 Sangay National Park,1983 位于厄瓜多尔东南部莫罗纳-圣地亚哥、钦博拉索和通古拉瓦三省交界的边境地区,核心保护面积2719.25km²。公园以其独特秀丽的自然风光和两座活火山的壮观景象,为世人展现了一个完整的生态系统序列——从热带雨林一直延伸到冰川生态,而白雪封顶的山峰和苍翠葱绿的平原森林正好形成鲜明对照。公园远离人类居住中心,山貘和安第斯秃鹫之类的本土野生动物因此而享受着物种延续的优厚环境。

【森林野牛国家公园】 Wood Buffalo National Park,1983 位于加拿大艾伯塔省北部和西北地区南部的边境地带,核心保护面积44 807km²,加拿大面积最大的国家公园。公园保护着北美洲最大的野牛群,同时也是美洲鸣鹤的天然筑巢区。还因皮斯河和阿萨巴斯卡河的交汇合流而衍生出世界上最大的内陆三角洲。

【斯雷伯尔纳自然保护区】 Srebarna Nature Reserve,1983, 2008 位于保加利亚东北部锡利斯特拉省毗邻罗马尼亚的边疆地带,紧靠多瑙河,核心保护地带仅6.38km²。斯雷伯尔纳意为“银色的湖”,是多瑙河流域的淡水湖保护区,是百余种鸟类的繁殖基地,其中不乏珍稀与濒危物种,也是80余种鸟类的过境地或冬季避难所;达尔马提亚鹈鹕、巨鹭、夜鹭、紫鹭、朱鹭和篦鹭都是极具观赏价值的鸟类。

【塔拉曼卡山保护区/拉阿米斯塔德国家公园】 Talamanca Range-La Amistad Reserves / La Amistad National Park 1983, 1990 两保护区位于哥斯达黎加和巴拿马的边境地带,民间将两者都俗称为“友谊国家公园”,连成一片的保护区核心面积达5678.45km²。这一跨境遗产地残留着第四纪冰川的痕迹,是南美洲和北美洲动植物交汇生长的过渡地带,热带雨林占去保护区的绝大部分。

【五月山谷自然保护区】 Vallée de Mai Nature Reserve,1983 位于塞舌尔国马埃岛东北方向的普拉斯林岛中央区,核心保护面积0.2km²。保护区庇护着一片自然棕榈林的最后残留地带,几乎全为原始野生状态。这种著名的海椰,据称先前是生长在深海底处的棕榈树,产有植物王国里最大的种子。

【加拿大落基山公园群】 Canadian Rocky Mountain Parks,1984, 1990 遗产地的前身是伯吉斯页岩化石产地,位于落基山区约霍国家公园内。1984年和1990年,遗产地在更名为“加拿大落基山公园群”之后,经过两次拓展,公园群涵盖艾伯塔省内的班夫和贾斯帕国家公园,不列颠哥伦比亚省内的库特内和约霍国家公园,以及不列颠哥伦比亚省的罗伯逊山、阿西尼布旺山和哈姆伯3处省立公园,核心保护面积达23 069km²。是流入大西洋、太平洋和北冰洋三大洋各条河流的分水岭,群峰林立,冰川广布,还有湖泊、瀑布、峡谷和喀斯特洞穴点缀其间。

【马纳潭国家公园、萨皮和切沃雷动物保护区】 Mana Pools National Park, Sapi and Chewore Safari

Areas,1984 位于津巴布韦西北马绍纳兰省紧靠赞比亚的边境地带,核心保护面积 6766km²。高大的悬崖耸立在赞比西河两岸的冲积平原上,以此为背景的保护区成为数量庞大的野生动物的聚居地,包括大象、水牛、金钱豹和猎豹。园区也能看到颇有保护价值的尼罗河鳄鱼群。

【奇特旺国家公园】 Chitwan National Park,1984 位于尼泊尔中部喜马拉雅山麓紧靠印度的边境地带,核心保护面积 932km²。奇特旺是“阔边毡帽”生态区少有几个免遭外界干扰的残留地域,生态区的面积曾一度覆盖印度和尼泊尔的山麓地带。公园区的动植物物种尤为丰富,是亚洲独角犀牛残余种群的栖身之地,也是孟加拉虎最后的避难所之一。

【萨隆加国家公园】 Salonga National Park,1984 位于刚果民主共和国中西部东开赛省、西开赛省、班顿杜省和赤道省 4 省毗邻的边境地带,分南北两个园区,核心保护面积 36 000km²。该公园是非洲最大的热带雨林保护区,囿于刚果盆地中央,仅有水路交通可以抵达;它因此而成为矮黑猩猩、刚果孔雀、森林大象和非洲尖嘴鳄(也称“假”鳄)等诸多本土濒危物种的天然生境。

【约塞米蒂国家公园】 Yosemite National Park,1984 位于美国本土太平洋沿岸加利福尼亚州中东部紧靠内华达州的边缘地带,核心保护面积 3082.83km²。公园内有“高悬凌空”的河谷,众多的瀑布、冰斗湖、冰蚀穹状山顶、冰碛和 U 形谷,为游客观赏曾被冰川侵蚀的各类花岗岩地貌提供了绝佳的机会。在海拔 600 ~ 4000 m 的园区,也能看到种类繁多的野生动植物。

【阿根廷伊瓜苏国家公园】 Iguazu National Park,1984 位于阿根廷东北角,紧靠巴拉圭和巴西边境,面积 550km²。遗产地中心的半圆形瀑布,挂在将阿根廷和巴西切割在两边的玄武岩断崖线上,高程约 80m,直径 2700m。跌落成阶梯的瀑布群,为全球同类中的佼佼者。瀑布周边的亚热带雨林,孕育着 2000 多种维管植物,同时又是野貘、大羚羊、吼猴、水獭、美洲狮和美洲鳄鱼等典型本土野生动物的家园。

【加济兰加国家公园】 Kaziranga National Park,1985 位于印度东北阿萨姆邦中部紧靠布拉马普特拉河的河岸地带,核心保护面积 429.96km²。是印度东部仅存的少数几个未受人类扰动的公园之一,栖息着世界上种群数量最庞大的独角犀牛,同时也庇护着印度虎、大象、黑豹、野熊等多种哺乳动物,还滋养着成千上万的鸟类。

【凯奥拉德奥国家公园】 Keoladeo National Park,1985 位于印度西北部拉贾斯坦州东北角,在阿格拉市西边 50 km 的地方,核心保护面积 28.73km²。过去曾是印度王公贵族的野鸭狩猎园,目前是来自阿富汗、土库曼斯坦、中国和西伯利亚等地候鸟的过冬营地。记录在册的鸟类多达 364 种,包括珍禽类的西伯利亚鸣鹤。

【马拉维湖国家公园】 Lake Malawi National Park,1985 位于马拉维东部,隔湖与莫桑比克相望,核心保护面积 94km²。系马拉维湖辽阔水域的最南端,保护着数百种本土特种鱼类。其对于物种进化研究的重要性可与加拉帕哥斯群岛的雀类研究价值相提并论。

【马纳斯野生动植物禁猎区】 Manas Wildlife Sanctuary,1985 位于印度东北阿萨姆州紧靠不丹南部的边境地带,核心保护面积 500km²。在喜马拉雅山麓平缓的山坡上,山区林地逐渐让位给冲积平原上的草地和热带森林,马纳斯野生动植物禁猎区因此而成为众多野生动物的家园,其中不乏为数众多的濒危物种,如印度虎、俾格米野猪、印度犀牛和印度大象。

【瓦斯卡兰国家公园】 Huascarún National Park,1985 位于秘鲁中部太平洋滨海省份安卡什,园区包括世界文化遗产地查文古迹,核心保护面积 3400km²。有世界上最高的热带山脉——科迪勒拉山系的瓦斯卡兰山峰,海拔 6768 m。这里也是眼睛熊和安第斯秃鹫等特色动物的栖身家园。

【澳大利亚冈瓦纳雨林】 Gondwana Rainforests of Australia,1986, 1994 经过 1994 年的拓展申报,该遗产地涵盖澳大利亚新南威尔士州和昆士兰州紧靠太平洋的东海岸地区,核心保护面积达 370 000ha,地跨大断崖沿线几个不同的保护区。

【巴西伊瓜苏国家公园】 Iguaçu National Park,1986 巴西伊瓜苏国家公园与其邻国阿根廷伊瓜苏国家公园,共同分享着世界上最宏伟壮观的瀑布群之一,其跨度长约 2700 m。公园面积 1700.86km²。是许多珍稀濒危动植物的栖息地,其中包括大水獭和巨食蚁兽。瀑布产生的水雾滋润着近旁植物的繁茂生长。

【加拉霍艾国家公园】 Garajonay National Park,1986 位于西班牙大西洋领地加那利群岛西部的拉戈梅拉岛的中央位置,月桂林覆盖公园大约 70% 的园区,核心保护面积 39.84km²。温泉和众多的溪流为古近纪-新近纪植物提供了繁衍滋生的物质基础;在欧洲大陆南部,大多数类似植被则因气候变化的影响而趋向消失和灭绝。

【巨人之路及其海岸堤道】 Giant's Causeway and Causeway Coast,1986 位于英国北爱尔兰北端紧靠大西洋的莫伊尔区,在安特里姆高原海岸边沿玄武岩悬崖一字排开,核心保护面积 0.7km²。遗产主体是大约

40 000根从海底突伸出来的黑色玄武岩石柱。这一壮丽的景象滋生了作家的灵感,由此编撰了巨人越海奔赴苏格兰的传说故事。过去300年间针对这种地貌造型的地质研究,为地球科学的发展做出了巨大贡献。

【什科茨扬溶洞】 Škocjan Caves,1986　位于斯洛文尼亚西南角紧靠克罗地亚伊斯特拉半岛的边境地带,核心保护面积4.13km²。是一流的石灰岩洞穴系统,包括坍塌的落水坑,长约6 km、总落差超过200 m的地下通道,众多的瀑布和世上已知最大的一处地下洞厅。遗产地位于名副其实的喀斯特地区("喀斯特"一词由此而得名),是全球研究喀斯特自然现象最有名的一个样板基地。

【格罗斯莫恩国家公园】 Gros Morne National Park,1987　位于加拿大东部纽芬兰岛西海岸,核心保护面积1805km²。出露深海洋壳和地幔岩石,为大陆漂移学说提供了罕有的例证。稍晚地质时期的冰川活动则塑造了海岸低地、滨海高原、峡湾、冰蚀谷、悬崖、瀑布和为数甚多的原始湖泊。

【贾河动物保护区】 Dja Faunal Reserve,1987　位于喀麦隆东部省和南部省的边界地区,核心保护面积5260km²。是非洲面积最大、保护最完整的热带雨林之一。因贾河及其支流几乎从四面围护着保护区,形成天然边界,90%的地盘因此而免遭人类活动的干预。保护区因生物多样性,尤其是以丰富的灵长类动物资源而闻名全球,包括107种哺乳动物和其中的5个濒危物种。

【马努国家公园】 Manú National Park,1987　位于秘鲁东南部马德雷德迪奥斯省和库斯科省交界的边境地区,核心保护面积15 328.06km²。提供了海拔高度在150～4200 m之间的连续植被圈层。海拔高度较低的植被圈层带,是全球动植物物种数量最丰富的地区。公园区得到确认的鸟类约有850种,是巨獭、巨型犰狳等珍稀物种的避难所。美洲虎也是公园区域的常客。

【乞力马扎罗国家公园】 Kilimanjaro National Park,1987　位于坦桑尼亚乞力马扎罗地区紧靠肯尼亚的边境地带,核心保护面积753.53km²。乞力马扎罗山海拔高度5895 m,是非洲大陆的最高峰。这座火山岩体在其周边的平原上突兀挺拔,隐约朦胧地闪现在热带稀树大草原上。

【孙德尔本斯国家公园】 Sundarbans National Park,1987　位于印度东部西孟加拉省东南端的恒河三角洲,毗邻孟加拉国同名世界遗产保护区孙德尔本斯国家公园,核心保护面积1330km²。是全球最大红树林保护区的组成部分,是孟加拉虎、本土水生哺乳动物、鸟类和爬行类野生动物的家园。

【锡安卡恩生物圈保护区】 Sian Ka'an,1987　位于墨西哥远东地区的金塔纳罗奥州,核心保护面积5280km²。玛雅人曾在当地居住,锡安卡恩是"天之源"的意思。隶属尤卡坦半岛东岸的这一生物圈保护区,有热带森林、红树林和沼泽地,有被礁石分割的海水区。遗产地为物种丰富的动植物提供栖息地,滋养着300多种鸟类,有大量颇具本土特色的陆生脊椎动物,在复杂水文系统支撑的多样性环境中和谐共存。

【夏威夷火山国家公园】 Hawaii Volcanoes National Park,1987　位于美国夏威夷州夏威夷群岛东南部的夏威夷岛上,核心保护面积929.34km²。拥有世界上最活跃的两座活火山——耸立在太平洋海水区域的莫纳罗亚山(4170 m)和基拉韦厄山(1250 m)。

【亨德森岛】 Henderson Island,1988　位于英国在南太平洋东部的海外领地皮特凯恩群岛,核心保护面积37km²。是世界上仅有几处基本上未受人类活动干扰的原生态环礁之一。其偏僻的地理位置,为科学家研究岛屿发育和自然选择理论提供了理想的场景。最令人关注的是,亨德森岛养育了10种本土植物和4种陆鸟。

【昆士兰热带雨林】 Wet Tropics of Queensland,1988　位于澳大利亚东北角昆士兰州境内沿太平洋珊瑚海绵延450km的狭长地带,核心保护区面积894 420ha。雨林滋生了种类丰富的植物,同时又庇护着有袋动物、鸣禽和众多珍稀和濒危动植物。

【楠达德维与花之谷国家公园】 Nanda Devi and Valley of Flowers National Parks,1988,2005　位于印度西北部紧靠尼泊尔和中国西藏的边境地带,经过2005年拓展,核心保护面积达717.83km²。坐落在喜马拉雅山西缘的印度花之谷国家公园,以其本土高山野花盛开的草原和卓越的自然美景而著称于世。这一富有自然多样性的区域,也是亚洲黑熊、雪豹、棕熊和岩羊等珍稀濒危动物的家园。

【辛哈拉加森林保护区】 Sinharaja Forest Reserve,1988　位于斯里兰卡西南部萨伯勒格穆沃省和南部省交界的边缘地区,核心保护面积85.64km²。是斯里兰卡最后的具备可持续生产能力的热带原始雨林。保护区有60%以上的树种为本土物种,其中也不乏珍稀树种;也有大量的本土野生动物,尤其是本地鸟类;此外,保护区还是50%以上斯里兰卡本土哺乳动物和蝴蝶,以及众多昆虫、爬行动物和珍稀两栖动物的避难家园。

【阿尔金海滩国家公园】 Banc d'Arguin National Park,1989　位于毛里塔尼亚努瓦迪布湾省西南角的滨海区,核心保护面积12 000km²。为大西洋沿岸的陆海交接地带,海拔高度在海平面以下5 m和海平面以上15 m之间,由沙丘、海岸沼泽、小岛和浅海湾水

域构成。严酷的沙漠环境和海洋区的生物多样性形成鲜明对照，衍生出独具自然意义的陆地与海洋景观。种类繁多的候鸟飞临园区越冬。

【莫西奥图尼亚/维多利亚瀑布】 Mosi-oa-Tunya/Victoria Falls，1989　位于赞比亚南部省和津巴布韦北马塔贝莱兰省交界的边境地带，核心保护面积 87.8km²。集中了世界上最壮观的瀑布群。赞比西河在这里形成超过 2 km 的辽阔水面，接着雷鸣般地跌入一长串玄武岩峡谷之中，落水溅出五光十色的水雾，使 20 km 以外的地方都能看见这里的壮观场景，是世界上最为壮观的瀑布之一。

【贝马拉哈的钦吉自然保护区】 Tsingy de Bemaraha Strict Nature Reserve，1990　位于马达加斯加西部省份马哈赞加的南缘，紧靠图利亚拉省的边境地带，核心保护面积 1520km²。贝马拉哈的钦吉自然保护区拥有喀斯特地貌景观，石灰岩高地已经风蚀成针状尖峰与石林；起伏的丘陵，高耸的石林，将马南布卢河的两岸地貌点缀成奇妙的峡谷。宁静的森林、湖泊、红树林和沼泽地则是珍稀动物狐猴和鸟类的栖息地。

【蒂瓦希波乌纳穆地区】 Te Wahipounamu-South West New Zealand，1990　位于新西兰南岛南部区，核心保护面积 26 000km²。遗产地由先前列入《世界遗产名录》的威斯特兰、库克山和峡湾 3 处国家公园拓展而成，并相应地更名为"蒂瓦希波乌纳穆-新西兰西南部地区"。连续多期的冰川作用塑造了峡湾、岩质海岸、悬崖、湖群和瀑布群，形成今日地貌景观的雏形。公园区 2/3 的面积为南方山毛榉和罗汉松所覆盖，某些古树的年龄已经超过 800 岁。

【阿伊尔山-泰内雷沙漠自然保护区】 Aïr and Ténéré Natural Reserves，1991　位于尼日尔北部的高原沙漠中，核心保护面积 77，360km²。阿伊尔山-泰内雷沙漠自然保护区仅占当地自然区域总面积的 1/6，却是非洲最大的保护区。遗产地囊括阿伊尔火山岩体和一小片萨赫勒矿穴，因泰内雷位于撒哈拉沙漠中央，其气候、植被和动物颇具孤立特征。就地貌景观、植物和野生动物物种数量而言，保护区具有高度的多样化特征。

【多瑙河三角洲】 Danube Delta，1991　位于罗马尼亚东部图尔恰县多瑙河流进黑海的入海口，核心保护面积 3124.4km²。多瑙河水在流进黑海的地方，塑造了欧洲最大、保存最完好的河口三角洲。在为数众多的湖泊和沼泽地带，多瑙河三角洲为 300 多种鸟类和 45 种淡水鱼提供了栖身家园。

【科莫多国家公园】 Komodo National Park，1991　位于印度尼西亚东努沙登加拉省西北角海域，核心保护面积 2193.22km²。火山群岛栖息着 5700 多条巨蜥蜴，因其外观独特，攻击性强，故也被称作"科莫多龙"。因在世界上别的地方找不到同类动物，巨蜥蜴便魔力般地召唤着研究进化论的科学家。

【通艾-会-卡肯野生生物保护区】 Thungyai-Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuaries，1991　位于泰国西部干乍那武里、达和乌泰他尼三府交界靠近缅甸的边境地带，核心保护面积 5774.64km²。保护区较少受到人类活动的干预，涵盖了东南亚几乎所有类型的陆地森林生境，成为各类野生动物的家园，庇护着该区域 77% 的大型哺乳动物（尤其是野象和印度虎），50% 的大型鸟类，以及 33% 的陆生脊椎动物。

【乌戎库隆国家公园】 Ujung Kulon National Park，1991　位于印度尼西亚的万丹省，爪哇岛的最西端，巽他海峡南端，核心保护面积 1230.51km²。公园由乌戎库隆半岛和几处离岸群岛组成，还包括 Krakatoa 自然保护区。公园除展示自然美景和杰出的地质科学价值（尤其是内陆火山研究价值）外，还拥有爪哇平原残存下来的最大低地雨林。

【西澳大利亚鲨鱼湾】 Shark Bay，Western Australia，1991　位于西澳大利亚州中西部紧靠印度洋边缘的沙克湾（鲨鱼湾），是大陆或澳大利亚大陆最西部的地理标志区。海岛及周边水域和大陆海岸结合在一起，营造出 3 大独特的自然景观：面积达 4800km²，堪称全球最大的、草种最丰富的海草生境区；独特的海牛群落；奇异的叠层石（系海藻生物群演化而形成的质地坚硬而形似圆顶的沉积物，是地球上少有的古老生命遗留物）。这里还是 5 种濒危哺乳动物的天然避难天堂。

【弗雷泽岛】 Fraser Island，1992　澳大利亚昆士兰州东南部紧靠太平洋的岛屿。南北跨度 122km，世界上面积最大的沙岛。

【黄龙风景名胜区】 Huanglong Scenic and Historic Interest Area，1992　见四川黄龙国家地质公园、四川省黄龙寺-九寨沟风景名胜区。

【九寨沟风景名胜区】 Jiuzhaigou Valley Scenic and Historic Interest Area，1992　见四川九寨沟国家地质公园、四川省黄龙寺-九寨沟风景名胜区。

【武陵源风景名胜区】 Wulingyuan Scenic and Historic Interest Area，1992　见中国张家界世界地质公园、张家界世界地质公园和湖南省武陵源风景名胜区。

【埃尔比斯卡伊诺鲸鱼保护区】 Whale Sanctuary of El Vizcaino，1993　位于墨西哥西北部下加利福尼亚半岛中央、南下加利福尼亚州西北角，核心保护区面积 3709.5km²。保护区内隐藏着几种奇妙的生态系统。Ojo de Liebre 和 San Ignacio 等两处滨海潟湖是灰鲸、斑海豹、加利福尼亚海狮、北方象海豹和蓝鲸的重要繁殖地及越冬地，同时也是 4 种濒危海龟的栖身之所。

【白神山地】 Shirakami-Sanchi, 1993 位于日本本州岛东北地区青森县和秋田县交界的边境地带，核心保护面积 101.39km²。遗产地人迹罕至，保存着一度覆盖整个日本丘陵和山坡地带，迄今顽强生存下来的寒温带 Siebold 山毛榉原始林最后残余。森林中有黑熊、鬣羚和 87 种鸟类。

【图巴塔哈礁海洋公园】 Tubbataha Reef Marine Park, 1993, 2009 位于菲律宾西南水域苏禄海的中央区域，通过 2009 年的遗产地扩展，核心保护面积 1300.28km²。海洋公园由南北珊瑚礁两大片区组成，是全球环礁岛群的独特代表，海洋物种异常丰富，单北岛就是海鸟和海龟的著名筑巢地。

【屋久岛】 Yakushima, 1993 位于日本九州岛正南方 80 km 的海面上，核心保护面积 107.47km²。屋久岛是古北区和远东生物区的交汇点，展示着丰富多样的植物群属，大约有 1900 种和亚种，包括有古植物标本之称的日本杉。岛上还保存有该地区独特的暖温带古森林遗迹。

【阿拉伯羚羊禁猎区】 Arabian Oryx Sanctuary (1994) Delisted, 2007 位于阿曼中部区和佐法尔省交界处，紧靠沙特阿拉伯的边境地带，曾规划的核心保护面积 27 500km²。由于阿曼政府决定削减保护区 90% 的面积，违反《世界遗产公约操作指南》，世界遗产委员会将其从《世界遗产名录》上予以删除。委员会认为，1994 年列入名录时遗产的突出普遍价值已经遭到毁坏。1996 年，当地的阿拉伯羚羊还有 450 只，自那以后该种群已锐减至 65 只，而且仅有 4 对羚羊具有繁殖能力，种群生命力的延续面临不确定因素。偷猎和栖息地毁损是种群数量锐减的根源。这是世界遗产委员会从《世界遗产名录》中删除的第一个遗产项目。

【澳大利亚哺乳动物化石遗址(里弗斯利/纳拉库特)】 Australian Fossil Mammal Sites (Riversleigh / Naracoorte, 1994 北部遗址里弗斯利位于昆士兰州西北部，南部遗址位于南澳大利亚州东南角的纳拉库特。它们名列世界十大化石产地，品种丰富，保存完好。

【布温迪国家公园】 Bwindi Impenetrable National Park, 1994 位于乌干达西南角紧靠卢旺达和刚果民主共和国的边境地带，核心保护面积 320.92km²。为平原与山地森林交汇区，因生物多样性富集而闻名遐迩，有 160 多个树种，100 多种蕨类植物。多种类型的鸟类和蝴蝶，有山地大猩猩之类的多种濒危动物。

【多尼亚纳国家公园】 Doñana National Park, 1994, 2005 位于西班牙西南部安达卢西亚自治区紧靠加的斯湾的滨海三角洲，通过 2005 年拓展，核心保护面积为 542.52km²。公园的特色在于它拥有多种多样的生物群落生境区，尤其以潟湖、沼泽地、固定沙丘、移动沙丘、矮灌木丛和高灌木丛而闻名遐迩。公园是 5 种濒危鸟类的家园，是地中海区域最大的苍鹭筑巢区，每年还为 50 多万只水鸟提供越冬基地。

【卡奈玛国家公园】 Canaima National Park, 1994 位于委内瑞拉东南部玻利瓦尔州紧靠圭亚那和巴西的边境地区，核心保护面积 30 000km²。公园约 65% 的面积为桌状平台山地貌，因此成为独特的生物地质实体，具有极为重要的地质科学价值。悬崖和瀑布，包括世界上最高的安赫尔瀑布(1000 m)共同构筑了公园的自然美景。

【鲁文佐里山国家公园】 Rwenzori Mountains National Park, 1994 位于乌干达西南部紧靠刚果民主共和国边境的鲁文佐里山区，核心保护面积 996km²。公园占去了鲁文佐里山区的主要地段，包括在非洲排位第三的高峰(玛格丽塔峰，海拔 5109 m)。冰川、瀑布和湖泊将这里点缀成非洲最美丽的高山景区之一。公园为濒危物种提供了类型多样的自然生境区，同时也展示了丰富而不同寻常的植物景观，尤以巨型石楠花而著称于世。

【洛斯卡蒂奥斯国家公园】 Los Katíos National Park, 1994 位于哥伦比亚西北部乔科省边境地带，毗邻巴拿马，核心保护面积 720km²。公园地貌以低丘为主，也有山麓平原分布。因地处热带，气候潮湿，森林茂密，公园生物多样性富集，滋养着多种濒危动物，同时也庇护着许多本土植物。

【下龙湾】 Ha Long Bay, 1994, 2000 位于越南广宁省，是北部湾西北角的一个小海湾，通过 2000 年扩展，核心保护面积达 1500km²。下龙湾约有 1600 个大小岛屿及其周边水域，构成了极为壮观的喀斯特石柱海洋景观。由于四周全是险峻的自然环境，保护区的大多数岛屿都未受到人类定居等人为因素的影响。

【奥格泰莱克和斯洛伐克喀斯特岩洞群】 Caves of Aggtelek Karst and Slovak Karst, 1995, 2000, 2008 位于匈牙利东北和斯洛伐克东南交界的边境地带，通过 2000 和 2008 年的两次拓展，核心保护面积达 565.63km²。地貌的多样性特征，以及目前得到确认的 712 处异常集中的洞穴系统，使其成为一个典型的温带喀斯特自然体系。

【戈夫岛和伊纳克塞瑟布尔岛】 Gough and Inaccessible Islands, 1995, 2004 位于英国南大西洋海外领地特里斯坦-达库尼亚群岛，在南非开普敦的西南远海方向，通过 2004 年扩展，核心保护面积达 79km²。遗产地展示了寒温带几乎未受人类干预的岛屿生态和海洋生态系统。戈夫岛和伊纳克塞瑟布尔岛壮观的崖壁突兀挺拔在海平面上，使当地免遭外来哺乳动物的入侵，成为全球最大海鸟群的家园之一。戈夫岛是两种本地陆鸟——黑水秧鸡和罗维提鸟，以及 12 种本土植物的栖息之所；伊纳克塞瑟布尔岛则自豪地

拥有 2 种本土鸟类、8 种本土植物和至少 10 种本土无脊椎动物。

【卡尔斯巴德洞穴国家公园】 Carlsbad Caverns National Park,1995 位于美国西南地区新墨西哥州南部紧靠得克萨斯州的边缘地带,核心保护面积 189.26km^2。喀斯特景观区有 80 多处已被探明的洞穴。喀斯特洞穴以其空间规模著称,结构之丰富、类型多样、美景度高,"龙舌兰窟"在洞穴群中鹤立鸡群。

【科米原始森林】 Virgin Komi Forests,1995 位于俄罗斯欧洲部分紧靠乌拉尔山脉北段的科米共和国,核心保护面积 32800km^2。科米原始森林保护着乌拉尔山地苔原,以及残存至今欧洲最大面积的原始针叶林。60 多年来,学者们持续不断地监测和研究着这里辽阔的松林、白杨林、山毛榉林、泥炭沼泽、河流和天然湖泊。

【麦塞尔化石遗址】 Messel Pit Fossil Site,1995 位于德国黑森州达姆施塔特-迪堡区,核心保护面积 0.7km^2。麦塞尔化石坑为世人揭示始新世(5700 万~3600 万年)古生态环境提供了最丰富科学信息。展示了早期哺乳动物演化的独特例证,包括保存异常完好的哺乳动物化石——既有连成一体的骨骼化石,也有同时期的哺乳动物内脏化石。

【沃特顿冰川国际和平公园】 Waterton Glacier International Peace Park,1995 位于加拿大艾伯塔省和美国蒙大拿州的边境地带,核心保护面积 4576km^2。1932 年,加拿大的沃特顿湖区国家公园和美国的冰川国家公园联合组建全世界第一座国际和平公园。是近代自然保护领域国际合作成功范例的先驱,是"利益超越边界"理念的近代经典案例。自然美景同时也庇护着物种丰富的植物和哺乳动物,其草原、森林、高山和冰川风光颇有特色。

【贝加尔湖】 Lake Baikal,1996 位于俄罗斯西伯利亚联邦区东南部的布里亚特共和国和伊尔库茨克州交界的边境区,核心保护面积 88000km^2。水面 31500km^2 的贝加尔湖是全世界地质年龄最古老(2500 万年)、水域最深(1700m)的湖泊,它拥有全球未解冻淡水储备总量的 20%。古老的地质年龄和孤立的地理区位,让它成长为"俄罗斯的加拉帕戈斯群岛",因此而养育着世界上最丰富、最不寻常的淡水动物资源,在物种进化理论研究方面具有不可替代的重要价值。

【伯利兹堡礁保护区】 Belize Barrier Reef Reserve System,1996 位于伯利兹,保护区 963km^2 的核心地带分 7 个不同地域展现在伯利兹紧靠加勒比海的海水区域,其杰出的自然系统包括北半球最大的堡礁,此外还有离岸环礁,数以百计的沙洲,成片的红树林,滨海潟湖和河口生态区。7 处系列遗产地展示着珊瑚礁的自然生态发育进程,是海龟、海牛和美洲海鳄等濒危物种重要的栖息环境。伯利兹堡礁保护区是岸礁、堡礁和环礁等海洋生物与海洋地质地貌演化的经典示范区。

【獾㹢狓野生动物保护区】 Okapi Wildlife Reserve,1996 位于刚果民主共和国东北部的东方省,核心保护面积 13726.25km^2。獾㹢狓动物自然保护区占去刚果东北部伊图里森林 1/5 的面积。保护区及其森林所属的刚果河流域是非洲最大的天然水系。保护区庇护着濒危的灵长目类和鸟类,还有全球仅存 30 000 只野生獾㹢狓中的 5000 只。区内还有令人目眩的如画景致,有伊图里河和埃普卢河流域的瀑布群。是俾格米游牧民族穆布提人和埃费人的传统家园。

【堪察加火山群】 Volcanoes of Kamchatka,1996, 2001 位于俄罗斯远东联邦区太平洋岸堪察加半岛上的堪察加边疆区,通过 2001 年的扩展申报,核心保护面积达到 38302km^2。这里因活火山密集、火山类型多样、相关火山特色现象多而成为全世界最杰出的一个火山区域。遗产地包括 6 个序列指定保护区,见证了堪察加半岛上绝大多数的火山特征。活火山和冰川资源的交互影响,又塑造了极为壮观的动态自然美景。

【尼日尔河 W 国家公园】 W National Park of Niger,1996 位于尼日尔西南紧靠布基纳法索和贝宁的边境地带,核心保护面积 2200km^2。尼日尔河流域的 W 国家公园位于热带草原与热带森林之间的过渡地带,展示了西非林地和热带草原生物地理分区中重要的生态系统特征。遗产地反映了新石器时期以来人类活动与自然资源之间的交互影响,见证了区域生物多样性结构的演变历程。

【赫德和麦克唐纳群岛】 Heard and McDonald Islands,1997 位于西澳大利亚州珀斯城 4100 km 的南印度洋上,西北距法国治外领地凯尔盖朗岛约 600km。是亚南极地区唯一的活火山群岛,是"通往地球心脏的窗户",为科学家观测地貌演变过程、研究冰川动力学提供了绝好的场所。赫德和麦克唐纳群岛拥有世界上少有的原始岛屿生态系统,完全避开外来动植物的入侵,同时也没有受到人类活动的影响,因此而具备了独特的自然保护价值。

【科科斯岛国家公园】 Cocos Island National Park,1997, 2002 公园远离哥斯达黎加太平洋海岸 550 km,保护区核心面积为 1997.9km^2。那里生长着东太平洋热带海域唯一的热带雨林,它是北半球赤道逆流首当其冲的遭遇现场,岛屿和周边海洋生态系统之间的多重交互作用,使其成为研究生态过程的最佳天然实验室。国家公园的水底世界因招揽众多潜水游客而变得名声大振,其原因在于,这里是全世界观赏鲨鱼、鳐鱼、金枪鱼和海豚等大型远洋动物首屈一

指的最佳选择。

【肯尼亚山国家公园及自然森林】 Mount Kenya National Park/Natural Forest, 1997　位于肯尼亚东部省和中央省交界的边境地带，在首都内罗毕东北约150 km的地方，核心保护面积1420.2km²。肯尼亚山海拔5199 m，是非洲第二高峰。是一座古老的死火山，活动期（约310万～260万年前）海拔高度可能达到6500 m。山上有12条冰川残遗至今，正面临快速融化的问题；还有4个二级山峰坐落在U形冰川谷顶部。崎岖的冰川和森林覆盖的斜坡使肯尼亚山成为东非地区最引人注目的地貌景观。

【麦夸里岛】 Macquarie Island, 1997　位于南大洋，核心保护面积170km²。距澳大利亚塔斯马尼亚州东南端1500 km，大约处在大洋洲和南极洲之间的中央位置。它因麦夸里海岭山脊露出水面而形成，是印澳板块与太平洋板块碰撞抬升的结果。它是地幔岩石（洋底6km以下）活跃地暴露于海平面以上，能在全球范围内找到的唯一证据，具有重要的地学保存价值。暴露在地表的、有完美的枕状玄武岩和其他形式的喷出型凝灰熔岩标本。

【三峰山国家公园】 Morne Trois Pitons National Park, 1997　位于多米尼加国（多米尼克岛）中南部，核心保护面积68.57km²。以海拔1342 m的火山——三峰山为中心，生长着茂密的热带雨林，展示着极具科研价值的火山地质特征。在近70km²的园区有陡峻的山崖、深切的河谷、高悬的瀑布、50处喷气孔、3处淡水湖、1处“沸湖”、5座火山，还有很多温泉出露，以及小安第斯山区丰富的生物多样性。

【孙德尔本斯红树林】 The Sundarbans, 1997　位于孟加拉国西南角，毗邻印度的西孟加拉省，属于恒河、布拉马普特拉河和Meghna河交汇冲积形成的三角洲，紧靠孟加拉湾，核心面积1395km²，是世界上最大的红树林保护区之一。近邻的印度孙德尔本斯国家公园已于1987年列入《世界遗产名录》。保护区被潮汐河道、海滨泥地，以及抗盐型红树林生成的小岛包围，野生动物种群丰富，有260种鸟类，还有孟加拉虎，以及河口鳄鱼、印度巨蟒等濒危物种。

【图尔卡纳湖国家公园群】 Lake Turkana National Parks, 1997, 2001　位于肯尼亚西北部紧靠苏丹东南角和埃塞俄比亚西南角的边境地带，通过2001年的拓展，核心保护面积达1614.85km²。图尔卡纳湖是非洲大湖中最咸的一个湖，为研究动植物群落生态提供了一个独特的实验室。3个相连的国家公园为迁徙水鸟提供中转站，同时也是尼罗鳄、河马和各种毒蛇的繁殖基地。

【阿尔泰金山】 Golden Mountains of Altai, 1998　位于俄罗斯西伯利亚联邦区阿尔泰共和国紧靠哈卡斯共和国和图瓦共和国的边境地带，核心保护面积16114.57km²。阿尔泰山是西西伯利亚生物地理分区的主要山脉，是鄂毕河和额尔齐斯河等大江河的河源地带。列入《世界遗产名录》的3个独立区域是阿尔泰自然保护区和Teletskoye湖周边的缓冲地带、喀图恩自然保护区和Belukha山周围的缓冲地带，以及乌科克高原上的乌科克寂静区。遗产地展示着西伯利亚最完整的植被垂直带谱，包括稀树草原、森林草原、混交森林、亚高山植被和高山植被带。也是雪豹等濒危动物重要的生境区。

【东伦内尔岛】 East Rennell, 1998　位于西南太平洋岛国所罗门群岛东南部，核心保护面积370km²，占伦内尔岛陆地面积的1/3。伦内尔岛则是全球最大的隆起型珊瑚环礁，长86 km，宽15 km。遗产地保护范围还拓展到海岸线3n mile（海里）以远的海水区域。特嘎诺湖是岛屿区域的一大特色景点，其前身是环礁区域的潟湖，目前是太平洋海岛区域最大的湖泊（155km²），湖水盐度高，湖区还分布有为数不少的地形崎岖的石灰岩小岛，本土物种也颇为丰富。伦内尔岛绝大部分为茂密的森林覆盖，其树冠高度平均值约为20 m。

【马诺沃-贡达-圣弗洛里斯国家公园】 Manovo-Gounda St Floris National Park, 1988　位于中非共和国北部巴明吉-班戈兰省靠近乍得的边境地区，核心保护面积17400km²。公园的突出价值在于它所具备的动植物物种的多样性。公园内的热带稀树草原是多种野生动物的家园，养育着黑皮犀牛、野生大象、猎豹、野狗、红胸瞪羚、水牛，还有北部冲积平原上的各种水鸟。

【新西兰的亚南极群岛】 New Zealand Sub-Antarctic Islands, 1998　位于新西兰南岛以南的南大洋水域，由5个岛群—斯奈尔斯群岛、邦蒂群岛、安蒂波迪斯群岛、奥克兰群岛和坎贝尔岛组成，核心保护面积764.58km²。岛群位于南极和亚热带之间的海域，其自然生产力、生物多样性、野生动物种群密度高，以及鸟类、植被和无脊椎动物具本土特征，种群数量庞大、物种丰富的远洋海鸟和企鹅来此筑巢。共有126种鸟类，包括40种海鸟，其中5种仅繁殖于该区域。

【“发现海岸”大西洋森林保护区域】 Discovery Coast Atlantic Forest Reserves, 1999　位于巴西北部巴伊亚州和圣埃斯皮里图州交界的大西洋滨海地带，涵盖8个独立的保护区，核心区面积约1120km²，区内植被以大西洋海岸森林及浅沙滩灌木丛为主。该区段的热带雨林，其生物多样性丰度全球最高。遗产地本土物种的比例高，展示了物种演化的独特类型。

【大西洋东南海岸森林保护区】 Atlantic Forest South-East Reserves, 1999　位于巴西东南部巴拉那州

和圣保罗州边境地带的大西洋东南海岸森林保护区群落，核心面积近 4700km²，外围还设有 12236km² 的缓冲保护带。是巴西大西洋沿岸森林中品质最佳、面积最大的保护区群落。核心地带的 25 处保护区展示着丰富的生态多样性，也是大西洋海岸森林最后残留演化历史的鲜活见证。山区茂密的森林、山麓平缓的湿地、滨海区域的群岛和沙洲、喀斯特地貌、河流及其入海口，以及众多的瀑布构筑了多样化的自然美景。

【格拉玛台地国家公园】 Desembarco del Granma National Park，1999　位于古巴东南部格拉玛省，紧靠加勒比海岸地带，核心保护区面积 325.76km²。公园区域不断抬升的海成阶地，以及正在发育的喀斯特地貌特征，是具有地貌学、地质演化过程研究的全球范例价值代表。

【瓜纳卡斯特保护区】 Area de Conservación Guanacaste，1999，2004　位于哥斯达黎加西北部靠近太平洋的边境地带，2004 年，150km² 的圣耶琳娜私营保护区也联袂拓展加入遗产地。区内是用来保存生态多样性的重要的自然栖息地，有中美洲至墨西哥北部地区保存最完好的干旱森林环境，为濒危或珍稀动植物物种提供了关键性的自然生境。无论是其陆地、海洋环境，还是陆海交界的海岸环境，都展示着重要的自然生态过程。

【洛伦茨国家公园】 Lorentz National Park，1999　位于印度尼西亚远东部巴布亚省（前伊里安查亚省）靠近阿拉弗拉海的海岸地带，核心保护面积 25056km²。公园是东南亚面积最大的保护区，也是世界上唯一连续保护从雪山到热带海洋环境，甚至囊括低海拔湿地等多种生态系统的保护区。地处两个大陆板块的碰撞地带，区域地质状况复杂，造山运动仍在继续，还有重要的冰川作用的痕迹。出土的化石见证了新几内亚生命演化的进程。公园区的本土动植物比例大，展示着当地最丰富的生物多样性。

【马德拉月桂树公园】 Laurisilva of Madeira，1999　位于葡萄牙的大西洋海外领地马德拉岛，西离非洲摩洛哥中部海岸约 800 km，核心保护面积 150km²。该公园是先前一度广泛分布的月桂树型森林之残留区最杰出的代表，其中 90% 以上被认为是原始森林景观。这里也展示着独特的动植物生境区，滋养着马德拉长足鸽和 66 种维管植物等数量庞大的本地物种。

【蜜瓜沙国家公园】 Miguasha National Park，1999　公园（因魁北克独立势力的影响，该省的省立公园迄今都被称作 National Park）位于加拿大魁北克省加斯佩半岛南海岸，核心保护区面积 0.87km²。公园的古生物化石遗址被公认为是泥盆纪即"鱼类时代"最杰出的代表，化石成型可以追溯到 3.7 亿年前；上泥盆统埃斯屈米纳克地层出土有同时期 6 组鱼类化石中的 5 组化石。数量最多、保存最完整的圆鳍鱼化石标本，是这里最具科学价值的发现，因为这种鱼类正是靠四足行走、在空中呼吸的陆地脊椎动物——四足动物的前身。

【普林塞萨港地下河国家公园】 Puerto-Princesa Subterranean River National Park，1999　位于菲律宾西部巴拉望岛中央地带，核心保护面积 57.53km²。特色在于位于地下河流域系统的喀斯特地貌景观。河水突然从海里冒出来，便是该地下河的一大奇景；水流的低段自然也受到海潮活动的制约。海洋公园还是生物多样性保育方面极具价值的天然生境区。遗产地包含有"从山顶到海洋"之间完整的生态系统链，保护着亚洲最重要的森林资源。

【瓦尔德斯半岛】 Península Valdés，1999　濒临大西洋，位于阿根廷东南部，巴塔哥尼亚高原的东北边缘区，是具有全球意义的海洋哺乳动物保护区。它是为数可观的南洋露脊鲸、南洋海象和南洋海狮群的天然繁殖基地，堪称海洋哺乳动物的家园。

【西高加索山保护区】 Western Caucasus，1999　位于俄罗斯高加索地区紧靠格鲁吉亚的克拉斯诺达尔边疆区，在黑海东北 50 km 处，核心保护面积 2989.03km²。西高加索山保护区是欧洲没有遭到人类重要影响的最后几块大山区之一。亚高山和高山草甸区仅是野生动物的觅食场所，未受人类干预的山区森林从低地一直延伸到亚高山区，成为欧洲一道独特的自然景观。遗产地有着极为多样化的生态系统结构，滋养着重要的本土动植物，是欧洲野牛山地亚种的发源地和再度引种区。

【伊斯曼加利索湿地公园】 iSimangaliso Wetland Park，1999　中文被译作"圣卢西亚湿地公园"，位于南非东北角夸祖鲁-纳塔尔省印度洋沿海地区，核心保护面积 2395.66km²。众多的地貌类型，包括珊瑚礁、狭长的沙滩、海岸沙丘、湖泊群、沼泽，以及一望无际的芦苇和低草湿地。不同类型环境的交互作用，加之洪水、海岸风暴，以及非洲热带和亚热带之间过渡性地理位置等因素的影响，使遗产地成为物种多样性富集的地区，还能见证新物种的生成和起源。

【埃奥利群岛】 Isole Eolie（Aeolian Islands）2000　位于意大利西西里岛正北方 50 km 远的地中海水面上，核心保护面积 12.16km²。埃奥利群岛为记录火山岛的形成、毁坏和正在演进的火山现象提供了经典范例。针对群岛的研究至少可以追溯到 18 世纪，塑造了火山学上两种典型的喷发模式——伍尔坎式和斯特隆布利式。

【大蓝山地区】 Greater Blue Mountains Area，2000　位于澳大利亚新南威尔士州东部。核心保护面积 10326.49km²。分布着砂石高原、陡坡峭壁和峡谷地貌，其间生长着近乎清一色的温带桉叶林。该遗

产地涵盖的 8 个保护区,有力地再现了澳大利亚大陆在冈瓦纳大陆分离后桉叶丛林独特演化适应和物种变异的历史。现存 91 种桉叶植物。

【高海岸/克瓦尔肯群岛】 High Coast / Kvarken Archipelago,2000, 2006　位于瑞典和芬兰中部,波的尼亚海湾横亘其间,核心保护面积已达 $1944km^2$。波的尼亚海湾是波罗的海向北方延伸的水域。克瓦尔肯群岛(芬兰)由 5600 个岛屿组成,以不寻常的搓衣板垄状冰碛“De Greer 冰碛”为其主要的地质地貌特征,成形于 24000 ~ 10 000 年前大陆冰原的融化过程之中。冰川均衡抬升理论认为,先前被冰川重力压迫的陆地,在冰川融化退却后再度回升抬高。陆地回弹抬升的结果,便出现大量岛屿,相邻小岛又因不断的抬升活动而连成大岛,半岛也因此而不断地扩展,海湾演化成湖泊。9600 年前最后一次冰川退走以后,高海岸已“回弹”抬升了 294 m 的高程,是全球已知最高的回弹记录。

【京那巴鲁神山公园】 Kinabalu Park,2000　也译为“基纳巴卢公园”,位于马来西亚加里曼丹岛、沙巴省北部边陲,核心保护面积 $753.7km^2$。京那巴鲁神山海拔 4095 m,是喜马拉雅山脉至新几内亚岛地区范围内的最高山峰。公园展示着多种多样的动植物生境区:有植被繁茂的热带低地和山地雨林,有热带山林、低山林和高山灌木丛。公园被指定为东南亚植物多样性保育中心,品种丰富的植物来自喜马拉雅山、中国、澳大利亚、马来西亚和泛热带植被区域。

【穆鲁山国家公园】 Gunung Mulu National Park, 2000　位于马来西亚加里曼丹岛、沙捞越省北部紧靠文莱的边境地带,核心保护面积 $528.64km^2$。穆鲁山因其生物多样性和喀斯特地貌而闻名,是世界上热带地区喀斯特地貌研究的经典样板。园内包括 17 个植被分区,有维管植物 3500 多种。棕榈树种类异常丰富,有文献记录在册的就多达 20 属 109 种。海拔 2377 m 高的穆鲁山针状砂岩奇峰俯瞰公园全域。在地下已探测开发出来的洞穴系统长度不小于 295 km。是数百万只金丝燕和蝙蝠的家园。其中的沙捞越洞,长 600 m,宽 415 m,高 80 m,是世界上已知的最大洞厅。

【诺埃尔·肯普夫·梅卡多国家公园】 Noel Kempff Mercado National Park,2000　位于玻利维亚东部靠近巴西的边境地带,是亚马孙河盆地区域面积最大而又极少受到人类活动影响的一座自然公园。核心区达 $15234km^2$ 遗产地海拔高度为 200-1000m。自然栖息地类型多样,包括热带高草草原、热带雨林和亚马孙常绿高地森林。公园展示着距今 10 亿年前自寒武纪开始的自然演化进程。生长着大约 4000 种野生植物,600 多种鸟类,以及具有全球保育价值的濒危脊椎动物。

【潘塔奈尔保护区】 Pantanal Conservation Area, 2000　位于巴西马托格罗索州西南和南马托格罗索州西北,毗邻玻利维亚的边境地带,由 4 个独立的保护区构成,核心保护区面积 $1878km^2$。潘塔奈尔尽管只占巴西国土面积的 1.3%,但堪称是世界上最大的淡水湿地生态系统之一。保护区是库亚巴河和巴拉圭河的上游源头,其植被与野生动物的物种多样性都属上乘。

【亚马孙流域中心保护区群落】 Central Amazon Conservation Complex,2000, 2003　位于巴西北部亚马孙州的亚马孙流域中心保护区群落是在鸦乌国家公园的基础上通过拓展而形成的,其核心保护面积达 $53230km^2$;是亚马孙流域面积最大的保护区群落,也是全球生物多样性最丰富的地区。是泛滥平原生态系统、伊加波森林、湖泊与天然河床的杰出范例,其不断演化的水生环境格局为世界上最大规模的电鱼群提供了栖息天堂。遗产地还保护着巨骨舌鱼、亚马孙海牛、黑皮凯门鳄、河豚等重要的濒危物种。

【伊斯奇瓜拉斯托及塔兰帕亚自然公园】 Ischigualasto / Talampaya Natural Parks,2000　这两处自然公园位于阿根廷西部圣胡安省和拉里奥哈省毗邻的边境沙漠地带,属于阿根廷中部潘帕斯自然山区西缘,面积达 $275300hm^2$。这里出露和埋藏着三叠纪(245 ~ 208Ma)最完整的大陆系化石记录。公园展示了丰富的哺乳动物。恐龙和植物先祖化石,揭示了几乎整个三叠纪脊椎动物及古自然环境变迁的秘密。

【中部苏里南自然保护区】 Central Suriname Nature Reserve,20 00　是热带原始森林保护区,位于苏里南国中部的锡帕利维尼辖区,核心保护面积 $16000km^2$。遗产地系科珀纳默河的上游地区,又是 Lucie、Oost、Zuid、Saramaccz 和 Gran Rio 等众河流的源头地带,涵盖了各种不同的地貌类型和生态系统,因区内处于原生状态,极具自然保育价值。山区森林和低地森林都拥有高度的植物生命多样性特征,迄今仅收藏有标本的维管植物就达 5000 多种。具有区域本土特征的动物有美洲虎、巨型犰狳、巨型河獭、貘、树懒,8 种灵长目,还有包括美洲短翼鹰、动冠伞鸟和金刚鹦鹉在内的 400 种鸟类。

【巴西大西洋群岛——费尔南多-迪诺罗尼亚岛和罗卡斯环礁保护区】 Brazilian Atlantic Islands: Fernando de Noronha and Atol das Rocas Reserves,2001　位于巴西东部北里奥格兰德州东北方向的大西洋水域,核心保护面积 $422.7km^2$。这些群岛和环礁是南大西洋海底山脉群峰出露海平面而形成的。它们是南大西洋区域诸多岛屿中的杰出代表,是金枪鱼、鲨鱼、海龟和海洋哺乳动物繁殖与进食的首要基地。群岛区域也是西大西洋海域热带海鸟最为集中的家园。戈芬霍海湾是海豚生活的天堂;而低潮时刻的罗卡斯

环礁则营造出壮观的潟湖和潮水坑，群鱼汇集，海景如画，是南大西洋热带海域的天然水族馆。

【多塞特和东德文海岸】 Dorset and East Devon Coast，2001　位于英国英格兰西南部多塞特郡和德文郡东部紧靠莱姆湾的海岸地带，核心保护面积 25.5km²。遗产地的悬崖提供了几乎无间断的中生代岩层序列，涵盖了大约 1.85 亿年的地球历史。

【瑞士阿尔卑斯山少女峰-阿莱奇冰川】 Swiss Alps Jungfrau-Aletsch，2001，2007　遗产地位于瑞士西南边区瓦莱州的东北部。通过 2007 年扩展，2001 年被列入名录的少女峰、阿莱奇冰河、毕奇霍恩峰，其核心保护面积由原先的 539km² 增加到 824km²。遗产地为阿尔卑斯高山地貌的典范例证，包括山区遭受冰川侵蚀最严重的部分以及欧亚大陆最大的冰川体。保护区涵盖了各类不同的生态系统，因气候变化导致冰川消退而引发的连续阶梯状序列生境区。无论是因其卓越的自然美景，还是因其蕴藏着丰富信息以见证山岳与冰川的营造和气候变化，遗产地都极具突出普遍价值。

【塞拉多保护区—沙帕达·杜韦阿代鲁斯和埃马斯国家公园】 Cerrado Protected Areas：Chapada dos Veadeiros and Emas National Parks，2001　位于巴西首都巴西利亚正北方向 300km 的巴西高原中央，行政上隶属戈亚斯州，核心保护区面积 655km²。塞拉多地区的这两处遗产地都是颇具特色的动植物栖息地，是全世界发育历史最悠久、物种最丰富的热带生态系统之一。塞拉多保护区被奉为地球物种避难所。

【亚历山大·洪堡国家公园】 Alejandro de Humboldt National Park，2001　位于古巴东部关塔那摩省和奥尔金省的边界地区，核心保护面积 693.41km²。亚历山大·洪堡国家公园复杂多样的地质地貌特征，塑造出加勒比海岛区域最佳的生态系统多样性与物种多样性范例，也使古巴成为地球上生物多样性最丰富的热带海岛之一。因许多底层岩石含有毒素，只有那些发育有抗毒机制的植物才得以顽强地生存下来。独特的生命演化进程，发育出为数众多的新物种，使公园成为西半球一个最重要的本土植物保护基地。

【中锡霍特-阿林山脉】 Central Sikhote-Alin，2001　位于俄罗斯远东联邦区太平洋岸的滨海边疆区，核心保护面积 15539.28km²。中锡霍特-阿林山区有世界上物种最丰富、最不寻常的温带森林。在这种北方针叶林和亚热带森林的混合交汇地带，亚洲虎和喜马拉雅野熊之类的南方种属动物，和棕熊与猞猁之类的北方种属动物和谐共存。遗产地面积辽阔，从锡霍特-阿林山区海拔 2 000m 左右的山峰地带一直延伸到日本海，为东北虎等诸多濒危动物的生存提供了极为重要的栖身环境。

【丰芽-格邦国家公园】 Phong Nha-Ke Bang National Park，2003　位于越南中部的广平省紧靠老挝的山区边境地带，核心保护面积 8575.4km²。丰芽-格邦国家公园的喀斯特地貌景观自遥远的古生代（约 4 亿年前）开始发育成长，成为亚洲最古老最重要的喀斯特地区。喀斯特景观结构复杂，有多种类型的地貌特征，具有极为重要的科研价值。65 km 长的洞穴和地下河流是其卓越地貌结构的组成部分。

【珀努卢卢国家公园】 Purnululu National Park，2003　位于西澳大利亚州东北部，面积 239723hm²。邦格尔邦格尔山脉深切的石英砂岩峡谷，其成岩年代可以追溯到泥盆纪；2000 万年的侵蚀塑造了如塔如锥而又似蜂窝的奇峰峻岭，深灰色的蓝藻硬壳（一种单细胞光合自养生物）沙带，在平地上映衬着陡峭的崖壁。其成因来源于地质、生态、风蚀和气候现象等多种自然因素的交互作用。最近 30 年来，公园已经从默默无闻的荒野摇身变成全球摄影师们追捧的热门偶像；也被奉为澳大利亚的“大峡谷”，开始与艾尔斯巨石并驾齐驱。

【圣乔治山】 Monte San Giorgio，2003，2010　位于瑞士东南角提契诺州和意大利北部的伦巴第区边境地带，核心保护面积 10.89km²，外围缓冲保护地带 32.07km²。2003 年，瑞士一侧的主体部分先期列入《世界遗产名录》，2010 年意大利一侧被拓展为该遗产地的组成部分。森林覆盖的圣乔治山，外观酷似金字塔，耸立于瑞士提契诺州卢加诺湖南侧，被认为是三叠纪（距今 2.45 亿～2.3 亿年前）海洋生物最完美记录化石的埋藏地。序列化石记录了热带潟湖环境中受保护但又部分因离岸礁体受到隔离的生命活动形式。潟湖中海洋生命体的种类异常丰富，化石原型包括海洋爬行动物、鱼类、双壳类、棘皮类和甲壳类动物。因潟湖紧靠陆地，也发现有不少陆生生物化石，包括陆生爬行动物、昆虫和植物。遗产地因此而成为一个藏品丰富的化石仓库。

【乌布苏湖盆地】 Uvs Nuur Basin，2003　位于蒙古国西北部乌布苏省和俄罗斯联邦图瓦共和国交界的边境地区，该跨境遗产地的核心保护面积 8980.64km²，连同缓冲区面积达 10688.53km²。盆地因湖而得名。乌布苏湖则是面积辽阔、湖水低浅、盐度很重的咸水湖，是候鸟、水禽和海鸟的停歇站。遗产地由 12 个保护区组成，代表着欧亚大陆东部主要的生物群落。稀树大草原生态系统支撑着物种丰富的鸟类，沙漠则是沙鼠、跳鼠和花斑臭猫等大群珍稀动物的家园。山区也是雪豹、盘角山羊和亚洲野山羊等全球性濒危物种的重要残存生活区。

【云南三江并流保护区域】 Three Parallel Rivers of Yunnan Protected Areas，2003　参见“云南省三江并流风景名胜区”条。

【弗兰格尔岛自然保护区】 Natural System of

Wrangel Island Reserve,2004　位于俄罗斯远东联邦区楚科奇自治区正北方约 200 km 的北冰洋海面上，核心保护面积 9163km²。北极圈内的这个遗产地由山岳地貌型的弗兰格尔岛(7608km²)、赫拉德岛(11km²)及其附近水域组成。弗兰格尔岛因免遭第四纪冰期冰川作用的影响，持着异常高的生物多样性；这里栖息着全球最大种群数量的太平洋海象，分布着全球最密集的北极熊筑巢基地。保护区也是从墨西哥迁徙而来的灰鲸群的主要捕食区，是 100 种候鸟最北端的筑巢区，其中不乏濒危禽鸟。目前在岛屿上确认了 417 个种或亚种的维管植物，其物种数量是其他任何北极苔原相当面积区域密度的 2 倍，也超过其他北极岛屿。

【开普省植物保护区域】　Cape Floral Region Protected Areas,2004　位于南非南部西开普省和东开普省交界的边缘区域，核心保护面积 5530km²。该保护区域是由 8 个保护区组成的序列遗产地，是世界上植物物种最丰富的地区之一。虽然其面积不及非洲大陆总面积的 0.5%，但却是该大陆 20% 物种的家园。遗产地还展示着芬博氏细灌木植被相关生态与生物过程最杰出的范例，是当地植物世界的一大特色。其植物物种的多样性、种群密度和本土生物特征，都堪称世界一流的佼佼者。本地植物界所具备的再生产策略、对火势的特殊适应方式、以昆虫为媒介的种子传播途径、本地物种类型以及适应性辐射扩张模式，都具有卓越的科学研究价值。

【皮通山保护区】　Pitons Management Area,2004　位于加勒比海岛国圣卢西亚的西南部，核心保护面积 29.09km²。皮通·密坦岭将两座火山锥——大皮通山(海拔 770 m)和小皮通山(海拔 743 m)连在一起。火山地形地貌区包含地热田、硫磺喷气孔和温泉。珊瑚礁占去海水区域近 60% 的面积，栖息着 160 种长须鲸、60 种刺胞动物；有各种珊瑚、8 种软体动物、14 种海绵、11 种棘皮动物、15 种节肢动物和 8 种环节虫。陆地区域的主体植被是热带湿润森林，渐渐地过渡为亚热带微湿林和小面积的旱地森林及至山顶，让位给矮湿林。大皮通山记录在册的植物至少有 148 种，小皮通山和连接两山的山岭地带也有 97 种植物，包括 8 个珍稀树种。

【苏门答腊热带雨林区】　Tropical Rainforest Heritage of Sumatra,2004　位于印度尼西亚苏门答腊岛东北紧靠马六甲海峡的海岸地带，核心保护面积 25951.24km²。热带雨林区由 Gunung Leuser、Kerinci Seblat 和 Bukit Barisan Selatan 3 座国家公园组成。在长期保护苏门答腊岛独特而多样的生境方面，遗产地具有极大的潜在优势。保护区守卫着大约 10000 种植物，包括 17 个本地种、200 多种哺乳动物，580 种鸟类，其中有 465 种留鸟、21 种本土鸟类。还有 22 种亚洲特有的哺乳动物，其中 15 种是印度尼西亚特有的，包括苏门答腊猩猩。

【伊卢利萨特冰湾】　Ilulissat Icefjord,2004　位于丹麦领地格陵兰岛西岸，北极圈以北约 250 km，核心保护面积 4024km²。伊卢利萨特冰湾是发源于格陵兰冰冠的少数几条冰川中 Sermeq Kujalleq 冰河的终极入海口。Sermeq Kujalleq 冰河也是世界上流动最快(每天 19m)、最活跃的冰川之一，以每年 35 km³ 的速度分离冰块，相当于每年出产了所有格陵兰岛新冰的 10%，超过南极洲以外的任何其他冰河的产量。而保护区现场巨大的冰床、迅速移动的冰川，以及冰山分离入海时发出的巨响，上演出一幕令人敬畏的自然现象。

【东巴耶延山—考爱山森林保护区】　Dong Phayayen-Khao Yai Forest Complex,2005　位于泰国东南部沙拉武里、那空那育、呵叻和巴真府交界的山区。保护区东起柬埔寨边境的 Ta Phraya 国家公园，向西延伸至考爱国家公园，东西跨度 230 km。遗产地是 800 多种动物的家园，包括 112 种哺乳类(内有两种长臂猿)、392 种鸟类、200 种爬行动物和两栖动物。在保护全球遭威胁和濒危哺乳动物、鸟类、爬行类动物方面具有重要的国际意义，其中包括 19 种脆弱动物、4 种濒危动物、1 种严重濒危动物。

【弗里德堡陨石坑】　Vredefort Dome,2005　位于南非中部自由邦省西北，在约翰内斯堡西南约 120 km 的地方，核心保护面积 300km²。遗产地是范围更大的受陨星冲击影响结构的代表性组成部分，其生成年代可以追溯到 20.23 亿年前，是地球表面被发现的最古老的陨石坑。半径长达 190 km，因此是面积最大、受侵蚀最深的陨石坑。弗里德堡陨石坑见证了地球上最大规模的单一能量释放事件，是一个绝无仅有的典范，为冲击地表以下的陨石坑提供了一个完整的地质剖面。

【加利福尼亚湾群岛及毗邻保护区】　Islands and Protected Areas of the Gulf of California,2005, 2007　位于墨西哥西北部的加利福尼亚湾，遗产地跨越下加利福尼亚州、南下加利福尼亚州、索诺拉州、锡那罗亚州和纳亚里特州。区内包括 244 个大小岛屿和海岸区。科斯特海及其水域里的岛屿，是公认的物种形成研究天然实验室。地球上几乎所有类型的海洋物理与生物过程都能在这里找到代表，有 695 个维管植物物种，海鱼物种数量达 891 种，其中 90 种为本土特有鱼种。养育着全世界海洋哺乳动物中 39% 的物种，以及全球鲸类物种的 1/3。

【鲸鱼峡谷】　Wadi Al-Hitan (Whale Valley) 2005　位于埃及法尤姆省，在首都开罗西南方向 80 km 的西部沙漠地带。独特而干燥的沙漠环境完好地保存了现已灭绝的早期生命演化痕迹——古鲸亚目

化石。这些化石见证了生物演化的重要阶段:那就是作为先前陆生动物的鲸鱼,正在朝着迈进海洋的哺乳动物方向演化。是全球最能说明这种演化进程的古生物遗迹。化石栩栩如生地展示着演化过渡期鲸鱼的多种生命形态和生活方式。古鲸化石的数量、埋藏集中度和保存质量都堪称一流。

【科伊瓦岛国家公园及毗邻海洋特别保护区】 Coiba National Park and its Special Zone of Marine Protection,2005 科伊瓦岛国家公园远离巴拿马西南海岸,位于巴拿马西南部太平洋水域的奇里基湾,保护着科伊瓦岛,其他38个较小的岛屿,以及附近的滨海水域,行政辖区跨贝拉瓜斯和奇里基两省。因免遭冷空气和厄尔尼诺现象的影响,新物种正在进行的动态演化,使科伊瓦岛上的热带湿润森林保持着卓越的本土物种特征,包括哺乳动物、鸟类和植物。这里也是鸡冠鹰等多种濒危动物最后的残留栖息地。

【西挪威峡湾区-盖朗格和奈厄伊峡湾】 West Norwegian Fjords-Geirangerfjord and Nærøyfjord,2005 位于挪威西南部紧靠大西洋的海岸地带默勒-鲁姆斯达尔郡,卑尔根市东北方,两峡湾相距120 km,是挪威西部峡湾景观的组成部分,遗产地从南边的Stavanger一直延伸到东北方向的Andalsnes,长达500 km。在世界最长最深的峡湾中间,这里两处峡湾的自然美景堪称一流,是峡湾景观地貌的原典。

【知床半岛】 Shiretoko 2005 位于日本北海道东北角,保护区包括从半岛中央至海岬的陆地部分,以及周围的海水区域。区内展示着海洋生态和陆地生态交互作用的杰出范例,因在很大程度上遭遇北半球低纬度带季节性海面浮冰的影响,而表现出异常丰富的生态系统生产力。

【马尔佩洛岛动植物保护区】 Malpelo Fauna and Flora Sanctuary,2006 位于远离哥伦比亚西海岸506 km的太平洋上,岛屿陆地面积仅3.5km^2,其外围的核心海洋保护区面积8571.5km^2。这个大型海洋公园是东太平洋热带海域最大的禁渔保护区,为国际上濒危的海洋物种提供了重要的栖息环境,丰富的营养资源为富集的海洋生物多样性奠定了坚实的物质基础。是众多鲨鱼、巨型石斑鱼和长嘴鱼独特的"基因库",是世界上屈指可数能看到短鼻粗齿鲨、深水鲨的地方。由陡峭崖壁、自然洞穴和深水资源营造出来的环境,滋养着大群海洋杀手和远洋鱼类;因无人类干扰的痕迹,故海洋动物恪守着自然的行为模式。该保护区因此也被公认为全球顶级的潜水旅游胜地。

【四川大熊猫栖息地】 Sichuan Giant Panda Sanctuaries -Wolong, Mt Siguniang and Jiajin Mountains, 2006 位于四川省西部的川西高原,核心保护面积9245km^2。四川大熊猫栖息地是世界高度濒危动物大熊猫30%以上种群个体的家园,涵盖邛崃山和夹金山区的7个自然保护区和9个风景名胜区。大熊猫是古近纪-新近纪古热带森林环境中遗留下来的活化石,而这些保护区则构成面积最大、最完整的残存大熊猫栖息地。

【阿钦安阿纳雨林】 Rainforests of the Atsinanana,2007 位于马达加斯加岛东北角安齐拉纳纳省和马哈赞加省交界的边境地带,核心保护面积4796.6km^2。该雨林是由分布在该岛东部的6个国家公园组成。幸存至今的雨林对于维系正在演进的生态进程至关重要,是支撑马达加斯加岛独特生物多样性的必要条件。6000万年前,马达加斯加岛同大陆彻底分离,动植物在孤立隔绝的状态下进入演化历程。阿钦安阿纳雨林入选《世界遗产名录》。

【济州火山岛和熔岩隧道】 Jeju Volcanic Island and Lava Tubes,2007 位于朝鲜半岛西南角,离朝鲜半岛南海岸约90 km的海面上,核心保护面积94.75km^2。济州火山岛和熔岩隧洞所包含的3个景点,总面积188.46km^2。纯黑色的熔岩洞壁,被认为是全球保存最完美的熔岩隧洞;日出峰是由凝灰岩发育而成的锥形山峰;韩国最高峰汉拿山,以瀑布、形态各异的岩石和火山口湖泊而闻名。

【喀尔巴阡山脉原始山毛榉林和德国古山毛榉林】 Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany,2007, 2011 德国古山毛榉林为展示进行中的冰后期陆地生态系统的生物与生态进化过程提供了杰出范例,是了解山毛榉树种在北半球多种环境下,繁殖扩散路径必不可少的一个环节。遗产地新增的5座森林,占地43.91km^2。2007年列入《世界遗产名录》的斯洛伐克和乌克兰山毛榉林占地292.78km^2。同属三国的这一世界遗产由此更名为"喀尔巴阡山脉原始山毛榉林和德国古山毛榉林"(斯洛伐克、乌克兰、德国)。

【泰迪国家公园】 Teide National Park,2007 位于西班牙大西洋领地加那利群岛中西部的特内里费岛,核心保护面积189.9km^2。Teide-Pico Viejo成层火山是该公园的一大特色,海拔3718 m,是西班牙国土的最高峰。若从海底算起,高程则达7500 m,是世界上高程排位第三的火山结构体,其背景也堪称卓越非凡。大气状况不停地营造出含有多重结构和多重节奏的自然景象,是遗产地衍生视觉冲击的根源,由此形成给人印象深刻的"云海"山景。

【中国南方喀斯特】 South China Karst,2007 位于中国南方的云南省、贵州省和重庆市,核心保护面积475.88km^2。中国南方喀斯特地区主要分布在云南、贵州和广西等省份,占地面积超过50万km^2,是全球湿润型热带和亚热带喀斯特景观的杰出代表。云南石林形态多样,色彩多变,堪称一流的自然风光,是针状喀斯特成片大面积出露的全球参照物。贵州荔

波樟江因其是锥状和塔状喀斯特地貌的全球参照基准，重庆武隆的喀斯特则因规模巨大的岩溶天坑、天生桥和洞穴奇景而列入名录。

【帝王蝶生物圈保护区】 Monarch Butterfly Biosphere Reserve，2008　离墨西哥首都墨西哥城西北大约 100 km，为密林丛生的崎岖山地，核心保护面积 135.52km²，连同缓冲地带，面积为 562.59km²。每当秋季来临，数以百万甚或数十亿计的蝴蝶从北美洲的辽阔地域返回这里，聚集在森林保护区的小块林地上；蝶群将树枝点缀成橘黄色，树枝因群蝶重压而下倾低垂。到了春季，蝶群又开始为期 8 个月的迁徙，一路飞往加拿大东部，然后再度返回，在此期间有四代蝴蝶完成其出生入死的生命历程。

【乔金斯化石悬崖保护区】 Joggins Fossil Cliffs，2008　位于加拿大的大西洋地区新斯科舍省海岸地带，核心保护面积 6.89km²。丰富的石炭纪（3.54 亿～2.9 亿年）化石种类，被古生物学界誉为“石炭纪的加拉帕戈斯”。遗址的岩石标本被奉为地球历史教科书，其宾夕法尼亚地层（3.18 亿～3.03 亿年）中保留有同类地层中全球最厚、内容最丰富的化石记录。在 14.7 km 长的海岸陡崖、岩石台地和低平沙滩上，保存有 3 种不同类型的古生态系统痕迹：河口海湾生态、平原雨林生态和平原区淡水小湖生态。3 种古生态系统遗迹出土了 96 属 148 种不同的化石标本，还有 20 种不同的足迹化石。

【瑞士萨多纳地质构造区】 Swiss Tectonic Arena Sardona，2008　萨多纳地质构造区位于瑞士东部格拉鲁斯和格劳宾登两州交界的边缘地带，核心保护面积 328.5km²。峰海拔高度超过 3000 m，区内有 7 座山突出地展现了大陆碰撞所引发的造山运动以及通过构造冲击所形成的特色地质断面；这种构造冲击把位于低层深处古老的岩石挤压到接近地表浅层更年轻的岩石地层中。遗产地从三维角度清晰地展现了富有特色现象的地质结构与过程，18 世纪以来一直是地质科学界重要的科研基地。阿尔卑斯山区的格拉鲁斯州拥有高耸于狭窄河谷两岸，并受冰川刨蚀的群山，是阿尔卑斯山中部地区最大的后冰川期滑坡遗址。

【萨利亚喀-北哈萨克斯坦州疏树草原和湖泊】 Saryarka-Steppe and Lakes of Northern Kazakhstan，2008　位于哈萨克斯坦北部，在首都阿斯塔纳西南约 120 km 的地方，核心保护面积 4503.44km²。遗产地由 Naurzum 和 Korgalzhyn 两个州立自然保护区组成。萨利亚喀拥有对迁徙水鸟而言极为重要的湿地，水鸟中包括全球濒危鸟类，极为珍稀的西伯利亚白鹤、达尔马提亚鹈鹕和雅典娜鱼鹰。湿地是非洲、欧洲和南亚鸟类向西伯利亚西部和东部繁殖地迁徙过程中在中亚的重要停歇地和交汇站。遗产区内的面积达 2000km² 的中亚稀树草原上，保存着着该地区半数以上的草原植物种类、大量濒危鸟类以及极度濒危的赛加羚羊。

【三清山风景名胜区】 Mount Sanqingshan National Park，2008　参见“江西三清山国家地质公园”、“江西省三清山风景名胜区”条。

【苏特塞火山岛】 Surtsey，2008　位于离冰岛南部海岸约 32 km 的海面上，核心保护面积 33.7km²。1963～1967 年喷发的火山塑造了一个全新的岛屿。岛屿自形成之日起就得到保护，这种卓越的安排为世人提供了一座原始自然的实验室。苏特塞火山岛免遭人类活动干预，将持续提供有关植物和动物如何殖民新土地的独特而长期的信息链。科学家从 1964 年开始研究该岛，观察到了洋流携带种子的全过程，霉、细菌和真菌的首次登陆，1965 年第一种维管植物的登场（10 年内已增加至 10 个品种）。至 2004 年，岛上已有 60 种维管植物、75 种苔藓、71 种地衣、24 种真菌。在 89 种记录在册的鸟类中间，有 57 种也生活在冰岛的其他地方。在 1.41km² 的岛区目前已发现 335 种无脊椎动物。

【索科特拉群岛】 Socotra Archipelago，2008　位于也门本土东南方向的印度洋阿拉伯海水域，紧邻亚丁湾，离非洲索马里阿赛尔角以东约 200 km，核心保护面积 4104.6km²。群岛全长 250 km，包括 4 座较大的岛屿和 2 座小岛。群岛种类繁多而独具特色的动植物资源，为它自身的生物多样性增添了突出价值：栖息于索科特拉群岛上 825 种植物中的 37%，90% 的爬虫类动物，以及 95% 的蜗牛种类，在世界其他地方都未曾发现。遗产地支持着在全球种群数量中极为重要的陆鸟和海鸟，包括许多濒危鸟类在内。索科特拉群岛也有极为丰富的海洋生物资源，包括 253 种造礁珊瑚、730 种滨海鱼类、300 种海蟹、龙虾和小虾。

【新喀里多尼亚潟湖】 Lagoons of New Caledonia: Reef Diversity and Associated Ecosystems，2008　位于法国西南太平洋领地新喀里多尼亚岛西北方向，核心保护面积 15743km²。潟湖保护区拥有 6 个海洋生物群落，展示了新喀里多尼亚群岛珊瑚礁资源及相关生态系统的多样性。它也是全世界最大的 3 个珊瑚礁生态系统之一。潟湖中生活着多种珊瑚和鱼类，是世界上珊瑚礁结构最为集中的区域，而且，各种海洋生境一应俱全，既有成片红树林，也有海藻栖息地。

【多洛米蒂山】 The Dolomites，2009　位于意大利东北部威尼托区和特伦蒂诺-上阿迪杰区交界的边缘地带，核心保护面积 1359.11km²。多洛米蒂山遗产地是意大利北部阿尔卑斯山系的组成部分，3000 m 以上的山峰多达 18 座之多。由 9 个区域组成的序列遗产地展示了杰出的山景多样性，有峰丛、峰针、岩墙等国际地貌学研究中标志性的景观类型，有冰川地貌和

喀斯特地貌系统。频繁的滑坡、洪水和雪崩上演着颇具特色的动态地质变化过程。

【瓦登海】 The Wadden Sea,2009　位于荷兰东北部和德国西北部,核心保护面积 9683.93km²。遗产地由荷兰的瓦登海保护区和德国下萨克森州、石勒苏益格-荷尔斯泰因州的瓦登海国家公园组成。遗产范围占整个瓦登海的 66% 以上,是一个较平坦的辽阔的温带沿海湿地。各种复杂的地理因素与生物因素的交互作用,衍生出众多的过渡性栖息地与潮汐通道,还有沙质滩涂、海草甸、贻贝海床、沙洲、泥滩、盐沼、河口、海岸和沙丘,生活着无数的动植物种群,包括斑海豹、灰海豹和港湾鼠海豚在内的海洋哺乳动物。每年有 1200 多万只水鸟迁徙至此繁殖和越冬,其中的 29 个种鸟类,其 10% 以上种群数量都以此为家。

【菲尼克斯群岛保护区】 Phoenix Islands Protected Area,2010　保护区位于夏威夷岛和斐济之间,面积达 408250km²,是南太平洋区域海洋和陆地生物的栖息地。遗产地包括基里巴斯三大群岛之一的菲尼克斯群岛,是世界上最大的指定海洋保护区。保护区规模堪称全球最大层级,拥有保存完好的海洋珊瑚群岛生态系统。此外,区内还包括已知的 14 座海底山峰(据推测为死火山)和其他深海生物栖息地。该区域已知动物物种约 800 个,其中包括大约 200 种珊瑚、500 种鱼类、18 种海洋哺乳动物和 44 种鸟类。保护区生态系统的结构和功能展示了原生态自然特质,以及作为物种迁移路线与基因库的重要性。

【留尼汪岛的山峰、冰斗和峭壁】 Pitons, cirques and remparts of Reunion Island,2010　遗产地位于印度洋西南部,与非洲岛国马达加斯加隔海相望,正好是留尼汪国家公园的核心区,占地面积超过 1000km²,为留尼汪岛总面积的 40%。留尼汪岛由两座火山山脉组成;遗产区内,两座高耸的火山峰、巨大的峭壁与三座悬崖边的冰斗俯瞰着岛屿,其下的峭壁与森林覆盖着的峡谷与盆地交相呼应,共同形成一幅壮阔的图画。这里是植物的天然栖息地,它们不仅种类繁多,而且多为本地特有物种。亚热带雨林、云雾林和石楠树林交织在一起,形成了一个色彩斑斓而独具魅力的、由生态系统与特色景观构建的户外马赛克。

【普托拉纳高原】 Putorana Plateau,2010　遗产地位于俄罗斯联邦克拉斯诺亚尔斯克边疆区西北部,正好是普托拉纳州立自然保护区的管辖范围,地处中西伯利亚北部的普托拉纳高原核心地段,离北极圈约 100 km。列入《世界遗产名录》的高原部分在偏僻的山地环境里,保护了从亚北极区到北极区内的完整生态系统序列,包括原始针叶林、森林冻土、北极苔原和北极荒漠系统,还有人迹罕至的冷水湖系和河流水系。遗产区内横亘着重要的驯鹿迁移线路,展示了规模宏大而日益少见的自然现象。

【斯里兰卡中央高地】 Central Highlands of Sri Lanka,2010　遗产地坐落在该斯里兰卡岛中南部,由匹克荒野保护区、霍尔顿平原国家公园和那科勒斯保育林组成。这些山地林生长的地区海拔高达 2500 m,拥有十分丰富的动植物资源,包括西部紫脸叶猴、灰瘠懒猴和斯里兰卡豹等几类濒危物种。这里因此确认为生物多样性的超级热点保护区。

【中国丹霞】 China Danxia,2010　中国丹霞是经中国学者命名,由陆相红色砂砾岩在内营力(包括隆起)和外营力(包括风化和侵蚀)共同作用下形成的各种地貌景观的总称。该项目包括中国东南部亚热带地区的 6 处遗产地:贵州赤水、福建泰宁、湖南崀山、广东丹霞山、江西龙虎山(包括龟峰)和浙江江郎山。其共同特点是壮观的红色悬崖,以及一系列侵蚀地貌,包括雄伟的天然岩柱、岩塔、沟壑、峡谷和瀑布等。跌宕起伏的地貌,有助于保护亚热带常绿阔叶林,为众多动植物提供了栖息家园,其中包括大约 400 个珍稀或濒危物种。

【肯尼亚东非大裂谷的湖泊系统】 Kenya Lake System in the Great Rift Valley,2011　遗产地位于肯尼亚东非大裂谷省境内,总面积 320.34km²。具有杰出的美学价值,由 3 个相互连接的浅水湖泊组成,分别是博戈尼亚湖、纳库鲁湖和埃尔门泰塔湖。湖区是 13 种全球濒危物种的家园,同时也是世界上鸟类最为丰富的地区之一。这里不仅是小火烈鸟最重要的觅食场地,同时也是大白鹈鹕的筑巢和繁殖基地。遗产景区还生活着种群数量可观的大型哺乳动物,如黑犀牛、罗斯柴尔德长颈鹿、扭角林羚、狮子、猎豹和野狗等,对研究重大生态过程具有重要的科学价值。

【宁格罗海岸】 Ningaloo Coast,2011　宁格罗海岸海洋与陆地遗产区,位于西澳大利亚州西海岸的偏僻地带,占地面积 604500hm²,拥有世界上最长的近海珊瑚礁之一,包括缓冲区在内面积达 705015hm²。其陆地环境广布喀斯特地貌景观,有发达的地下洞穴和暗河水网。宁格罗海岸是鲸鲨每年聚集的地方,同时也是不计其数的其他海洋物种的家园,众多的海龟是其中的典型代表。独特的洞穴系统、地下通道和暗河水系构建了一个巨大的网络,为大量的珍稀物种提供了生命支持保障,使当地的海洋和陆地区域拥有杰出的生物多样性。

【小笠原群岛】 Ogasawara Islands,2011　遗产地位于日本东京南方大约 1000km 的海面上,由 3 组共 30 多座岛屿组成,陆域表面积 73.93km²。岛群景观丰富多样,是极危物种——小笠原大蝙蝠(Bonin Flying Fox),以及 195 种濒危鸟类和大量野生动物的栖息家园。岛群上已被发现和记录在册的有 441 种本土植物类群,在周边水域中还生活着种类繁多的鱼类、鲸目动物和珊瑚。小笠原群岛的生态系统见证了

一系列的生物进化过程,因为这里不仅有着来自东南亚地区与西北亚地区的植物物种,同时还生长着大量的本土特有物种。

【澄江化石遗址】 Chengjiang Fossil Site,2012　位于云南省玉溪市澄江县的帽天山上,面积5.12km²。展示了寒武纪早期海洋生物群落中最完整的生命记录;保存完好的生物区,揭示了多种生命体的硬组织和软组织结构,包括无脊椎动物和脊椎动物遗骸。它们记录了复杂海洋生态系统早期构建的历史过程。澄江化石遗产地见证了至少16门生物化石、很多尚待破解的生物群系和196个物种,为5.3亿年前生命形式的快速而多样化演变,提供了杰出证据。今天尚存的主要动物群系,几乎全都出现在这一时期。遗产地为古生物学研究开启了一扇具有重大意义的窗口。

【勒拿河柱状岩自然公园】 Lena Pillars Nature Park,2012　位于俄罗斯共和国联邦萨哈(雅库特)共和国中部的勒拿河畔。自然公园以其壮观岩柱而著称,高度约100 m。它们是该地区的极端大陆性气候的产物,当地年度温差近100℃(冬天-60℃,夏季+40℃)。将柱状岩相互隔离开的深邃而陡峭的冲沟,是岩柱连接部分受到霜冻粉碎作用而形成的。地表水的渗透则促成了低温过程(冻融作用),并造成岩柱之间冲沟的进一步扩大和石柱之间的隔离。河流过程的作用也是影响石柱形成的重要因素。此外,遗产地还包含了大量寒武纪古生物化石遗迹,包含某些独特物种遗存。

【桑哈河三国遗产地】 Sangha Trinational,2012　位于刚果盆地西北部喀麦隆、刚果共和国和中非共和国交界处,包括3座相互毗邻的国家公园,总面积7500km²。遗产地大部分地段至今尚未受到人类活动的影响,其特色是丰富多样的潮湿的热带雨林生态系统,动植物种类繁多,包括尼罗河鳄鱼和大型食肉动物巨虎鱼。林中空地为草本植物提供了生长环境,桑加河流域因此也是种群数量庞大的森林大象、极度濒危的西部低地大猩猩,以及濒危物种黑猩猩的栖息家园。遗址环境大规模保护了生态系统和物种进化过程的延续,保存了丰富的生物多样性特征,包括众多的濒危动物种群。

【乌尼昂加湖泊群】 Lakes of Ounianga,2012　位于乍得西北部,占地628.08km²,由撒哈拉沙漠极度干旱的恩内迪地区18座相互连通的湖泊构成。绚丽的色彩与形状构成了一幅壮丽的自然景观。咸水湖、超咸水湖及淡水湖,均由地下水供应水源,两组湖泊群彼此分离,相距40 km。乌尼昂加-克比尔湖群共有4个湖泊,其中最大的约安湖,面积3.58km²,水深27m。因咸水盐度高,湖区只能供养藻类和某些微生物。第二组即乌尼昂加-塞里尔湖群,共有14个湖泊,被遍地的沙丘分隔。漂浮的芦苇覆盖了近一半的湖面,因此而减少了湖水蒸发。铁力湖占地4.36km²,是水面最大的湖泊,但其水深仅10 m。优良的淡水品质使某些湖泊成为水生动物,尤其是鱼类的栖息家园。

【西高止山脉】 Western Ghats,2012　西高止山脉的主体部分位于印度卡纳塔克邦辖境内,作为比喜马拉雅山系更古老的山体,它展示了具有独特生物物理过程和生态过程的地貌特征。遗址的高山森林生态系统影响着印度的季风气候模式。在缓和本地热带气候的同时,它展现了行星地球上季风系统的最佳范例之一。遗产地生物多样性水平极高,并且拥有大量特有物种,被认为是世界上八大生物多样性"最热门热点"的地区之一。遗址内的森林,包括全球各地的非赤道热带常绿林中的某些优秀代表,是至少325种全球濒危植物、动物、鸟类、两栖动物、爬行动物和鱼类的家园。

6.6.3　世界自然与文化双重遗产地

【蒂卡尔国家公园】 Tikal National Park,1979　位于危地马拉北部的佩滕省,核心保护面积576km²。蒂卡尔国家公园为植被繁茂的丛林所掩盖,园区有公元前6世纪至公元10世纪曾在此生活的玛雅人遗留下来的一处重要文明古迹。宗教礼仪中心有卓尔不俗的寺庙和宫殿,还有靠斜坡通道连接的公共广场。而居住区遗址则散见于周围的乡村地带。

【奥赫里德区域自然与文化遗产】 Natural and Cultural Heritage of the Ohrid Region,1979, 1980　位于马其顿西南角奥赫里德湖畔紧靠阿尔巴尼亚的边境地带,1980年由原先的自然遗产拓展为文化与自然双重遗产。奥赫里德城是欧洲最古老的人类定居地之一。城中建筑大多建于公元7~19世纪间,其中既有最古老的斯拉夫修道院(St Pantelejmon),也有创作于11~14世纪,数量超过800幅之多的圣像壁画。壁画据称是世界上继莫斯科特列柴科夫美术馆(Tretiakov画廊)收藏品之后最重要的圣像画艺术品。

【恩戈罗恩戈罗保护区】 Ngorongoro Conservation Area,1979, 2010　位于坦桑尼亚北部,占地面积约8万km²,横跨高地平原、稀树大草原、热带林地与森林。保护区设立于1959年,多种土地利用方式并存,既是野生动物的栖息地,又是半游牧民马萨伊人的传统放牧领地,还分布有世界上最大的破火山口——气势恢弘的恩戈罗恩戈罗火山口。因该区域分布有全球濒危物种,是野生动物密集的栖息生境,也是非洲角马、斑马、瞪羚和其他动物向北方平原进行年度迁徙的必经之地。此外,考古学领域丰富的研究成果揭示了人类演化,以及人地关系互动变化的序列证据,包括360万年前的原始人类足迹。

【卡卡杜国家公园】 Kakadu National Park 1981,

1987, 1992　位于澳大利亚北部地区紧靠范迪门湾的滨海地带,通过 1987 年和 1992 年两次扩展,核心保护面积达 19804km²。一个独具特色的考古学与民族学保护区,在过去 40000 多年里一直是土著民族生活的家园。洞穴绘画、岩石雕刻和考古遗迹,记录了从史前时代的狩猎-采集原始人到至今仍以此为家的土著居民的生产技巧和生活方式。

【威兰德拉湖区】　Willandra Lakes Region, 1981　位于澳大利亚新南威尔士州西南部,核心保护面积 2400km²。湖泊群和一系列的沙质地貌区,有形成于更新世的化石遗存;同时,科学家们也发现了 4.5 万 ~6 万年前人类遗址,成为澳大利亚大陆研究人类演化独具特色的里程碑。

【阿杰尔高原国家公园】　Tassili n'Ajjer, 1982　位于阿尔及利亚东南部伊利齐和塔曼拉塞特两省交界的边缘地带,核心保护面积 72000km²。酷似月球地表景观的遗产地,具有重要的地质学研究价值。有一组史前时代世界上最重要的洞穴艺术作品。15000 多件绘画和雕刻艺术品,记录了从公元前 6000 年到纪元后数世纪的漫长岁月中,撒哈拉沙漠边缘区域的气候变化、动物迁徙和人类生活演变。砂岩风化后形成“石林”,使公园的地质地貌具有出色的美学观赏价值。

【塔斯马尼亚荒野】　Tasmanian Wilderness, 1982, 1989　位于澳大利亚(塔斯马尼亚州)塔斯马尼亚岛西南角,通过 1989 年的拓展,核心保护面积达 13836.4km²。遗产区域在地质时期明显受到冰川作用的影响,公园和保护区因此而拥有深切的峡谷,时至今日则成为世界上仅存的几处温带雨林区域之一。石灰岩洞穴中的遗迹见证了 20000 多年来人类对该地区的占用。

【马丘比丘史迹保护区】　Historic Sanctuary of Machu Picchu, 1983　位于秘鲁东南部的库斯科省,核心保护面积 325.92km²。置身热带山林之中海拔 2430 m 的马丘比丘,可能是印加帝国在其鼎盛时期遗留下来的、最令人惊奇的城市建筑群;巨大的城墙、台地和斜坡通道,天衣无缝地镶嵌在周边的岩质崖壁上。保护区紧靠安第斯山脉东坡的自然环境隶属亚马孙河上游盆地,禀赋着种类繁多的动植物资源。

【格雷梅国家公园和卡帕多西亚石窟建筑】　Göreme National Park and the Rock Sites of Cappadocia, 1985　位于土耳其中部内夫谢希尔省,核心保护面积 95.76km²。格雷梅山谷景色壮观,全由自然界的风蚀雕塑而成;山谷及其周围地区点缀着镶嵌在岩石之中的避难所。这些避难建筑见证了拜占庭帝国时期和后偶像破坏时期的艺术风格。有早在 4 世纪就遗留下来的传统居住样式,如简易住所、穴居村寨和地下城镇。

【圣基尔达群岛】　St Kilda, 1986, 2004, 2005　位于英国苏格兰外赫布里底群岛以西的大西洋水域,通过 2004 年和 2005 年两次扩展,核心保护面积 242.01km²。圣基尔达是一组景色壮观的火山群岛,由赫塔岛、丹村岛、索厄岛和博雷岛组成。岛群以欧洲几处最高的悬崖而著称,因此为大群珍稀和濒危鸟类,尤其是为角嘴海雀和塘鹅提供了理想的栖息生境。1930 年开始岛群就不再有人类定居,却留下了赫布里底群岛区域 2000 多年间人类在极端恶劣环境中求生存的鲜活证据。人类活动的痕迹包括建筑结构、耕地和传统的苏格兰高地石屋。证明了基于猎鸟、农业和牧羊而发展起来的生存经济的脆弱特征。

【泰山】　Mount Taishan, 1987　参见“山东泰山国家地质公园”、“中国泰山世界地质公园”和“山东省泰山风景名胜区”条。

【乌鲁鲁-卡塔曲塔国家公园】　Uluru-Kata Tjuta National Park, 1987, 1994　位于澳大利亚北部地区西南角紧靠南澳大利亚州的边缘地带,通过 1994 年的扩展,核心保护面积达 1325.66km²。先前遗产地被称作乌鲁鲁(艾尔斯巨石·奥尔加山)国家公园,独特而壮观的地质构造体俯瞰着澳大利亚中央区域一望无际的红沙平原。乌鲁鲁独岩巨石,及其西边的卡塔曲塔石山圆丘,同时也被融入到世界上最古老人类社会的传统信仰体系之中。阿南古族原住民就是乌鲁鲁-卡塔曲塔的传统主人。

【阿索斯圣山】　Mount Athos, 1988　位于希腊东北部的圣山半岛,核心保护面积 330.42km²。圣山从 1054 年开始成为东正教的精神中心,拜占庭帝国时期以来便享有宗教自治权。“圣山”是妇女和儿童的禁地,同时也是世间公认的艺术创作基地。其修道院(目前 20 座修道院大约还住有 1400 位僧侣)的规划设计方案对远在俄罗斯的宗教界都产生了影响;圣山的画派风格也影响了东正教艺术发展的历史。

【迈泰奥拉】　Meteora, 1988　位于希腊中北部的色萨利区,核心保护面积 3.75km²。是一个几乎无路可通的偏僻的砂岩峰林地区,僧侣们从 11 世纪起便隐居在这些“天柱”世界。在 15 世纪的隐居理想大复活时期,面对难以置信的艰难险阻,僧侣们先后在这里修建了 24 座修道院。创作于 16 世纪的壁画,是后拜占庭绘画艺术主要发展阶段的一个标志。

【希拉波利斯和帕姆卡莱】　Hierapolis-Pamukkale, 1988　位于土耳其西南部的代尼兹利省,遗产地面积 10.77km²。200 m 高的悬崖俯瞰平原,泉水由此流出,而在山下散布着方解石的水域则在帕姆卡莱(棉花宫)地段营造出亦真亦幻的自然奇景。有矿物森林、石化瀑布,以及一连串的梯形盆景。公元前 2 世纪末,阿塔利德斯王朝的帕加马国王们在这里修建了希拉波利斯地热温泉疗养胜地。有温泉浴室、

寺院和其他希腊文物遗迹。

【邦贾加拉陡崖(多贡人之乡)】　Cliff of Bandiagara (Land of the Dogons) 1989　位于马里中东部的莫普提区紧靠布基纳法索的边境地带,核心保护面积 4000km²。邦贾加拉陡崖遗址是一处杰出的陡崖和沙质高原景观,点缀着瑰丽的建筑物(住房、仓库、祭坛、避难所和"托古纳"公共聚会场地)。今天在当地仍能看到不少古老的社会传统遗物(面具、宴会、宗教仪式,以及与祖先崇拜有关的聚会典礼)。邦贾加拉高原因其具备地质学、考古学和民族学方面的科学研究价值,连同它美丽的自然风貌,便构成了非洲西部一个最亮丽的景点。

【阿比塞奥河国家公园】　Río Abiseo National Park, 1990, 1992　位于秘鲁中部圣马丁省西南紧靠拉利伯塔德省的边缘地带,通过 1992 年的扩展,核心保护面积为 2745.2km²。因保护安第斯山区独具特色的雨林动植物资源,政府在 1983 年设立阿比塞奥河国家公园。公园动植物资源享有高度的本土物种特征。先前一度被认为已经灭绝的黄尾毛猴,只能在该地才有幸看到。

【黄山】　Mount Huangshan, 1990　参见"安徽黄山国家地质公园"、"中国黄山世界地质公园"和"安徽省黄山风景名胜区"条。

【汤加里罗国家公园】　Tongariro National Park, 1990, 1993　位于新西兰北岛西南部,1993 年经过扩展,核心保护面积为 795.96km²。当时汤加里罗国家公园成为以文化景观修订条款名义列入《世界遗产名录》的第一个遗产项目。对毛利人来讲,公园中央的山岳具有重要的宗教和文化意义,象征着居民社区和自然环境之间精神链接。

【峨眉山与乐山大佛风景区】　Mount Emei Scenic Area, including Leshan Giant Buddha Scenic Area, 1996　参见"四川省峨眉山风景名胜区"条。

【拉普兰区】　Laponian Area, 1996　位于北极圈内瑞典北部北博滕省西部紧靠挪威的边境地带,核心保护面积 9400km²。是萨米人,或称拉普人的传统生活家园;是世界上最大(也是最后一个)仍然遵从祖传方式,随驱赶牲口而进行季节性迁移的人类居住地。每逢夏天,萨米人将大群驯鹿赶进山区。游客从冰碛地貌区和不断改变的河道两岸,还能清晰地分辨出历史变迁痕迹和正在演进的地质过程。

【比利牛斯-珀杜山】　Pyrénées -Mont Perdu, 1997, 1999　位于法国西南和西班牙东北交界的两国边境地带,通过 1999 年扩展,该跨境遗产地核心保护面积达 306.39km²。卓越非凡的山景围绕海拔 3352 m 的石灰岩断块山珀杜峰向四周展开。在西班牙一侧有欧洲两条最大、最深的峡谷,而紧靠法国边境的一侧便是圆形凹地("天坑")的三面陡壁,是同类地质地貌景观的经典呈现。遗产地的草原风光见证了在欧洲高山区域一度广为流行的农业生活方式,而今天只有比利牛斯山区的这一小段才有幸残留下来。遗产地以其特有的村庄、农场、田野、高山牧场和山区道路景观,为世人提供了洞悉欧洲往昔社会的重要线索。

【武夷山】　Mount Wuyi, 1999　参见"福建省武夷山风景名胜区"条。

【伊维萨岛生物多样性及文化保护区】　Ibiza, Biodiversity and Culture, 1999　位于西班牙东部地中海水域巴利阿里群岛西南部,核心保护面积 85.64km²。伊维萨岛提供了海洋生态系统和沿海生态系统之间交互作用的极好范例。在地中海盆地才能看到的重要本土物种——波西多尼亚海草,发育成密集生长的海底草原,蕴含和支撑着海洋生物多样性。伊维萨岛上也有保存完好的历史遗迹。萨·卡莱塔聚居区和普伊格·德斯·墨林斯(风车山)公墓的考古遗址,见证了史前时代,尤其是腓尼基人和迦太基人活跃时期,伊维萨岛在地中海区域经济中扮演的重要角色。作为防御工事建筑群的上半城(阿尔塔·维拉),是文艺复兴时期军事设施中的杰出范例,在西班牙人定居新世界的过程中,对军事防御设施的开发产生了深远影响。

【德拉肯斯山脉公园】　uKhahlamba / Drakensberg Park, 2000　位于南非东部夸祖鲁-纳塔尔省西南紧靠莱索托的边境地区,核心保护面积 2428.13km²。高耸天际的玄武岩山峰、深切壮观的断崖陡壁、金黄色的砂岩砾垒,点缀了德拉肯斯山脉公园的自然美景。盘绕高山的草甸、原始险峻的河谷,怪石嶙峋的峡湾,也为公园增添姿色。遗产地多样化栖息生境则保护着本土成分很高,并具全球意义的濒危物种,尤其是鸟类和植物。过去 4000 年来,土著民族桑人在洞穴和石窟环境里,创造了撒哈拉沙漠以南的非洲地区最为集中的绘画作品。岩画描述了动物世界和人类生活,其高雅的品质,主题的多样性,都堪称卓越非凡。遗产地再现了现已灭绝的土著族桑人的精神生活。

【洛佩-奥坎达生态系统和文化遗物景观】　Ecosystem and Relict Cultural Landscape of Lopé-Okanda, 2007　位于加蓬奥果韦-伊多温省西南和奥果韦-洛洛省西北交界的边缘地带,核心保护面积 4912.91km²。在密集而保存完好的热带雨林和热带稀树大草原残留地域之间,景观区展示了异乎寻常的物种多样性特征,濒危的大型哺乳动物及其栖息生境。遗产地见证了不同物种及其生境如何适应后冰期气候变化的生态与生物过程。也见证了各民族相继消失,同时又在山顶、洞穴、天然掩蔽所等较大范围内留下保存相对完好的居住地文化痕迹,包括冶炼工场和令人惊叹的

1800 种岩石雕刻作品。新石器和铁器时代的文化遗物和岩画艺术作品,反映了班图人和西非其他民族在历史上的主要迁移路线。这种文化迁移决定了撒哈拉以南非洲的历史发展进程。

【帕帕哈瑙莫夸基亚国家海洋保护区】 Papahānaumokuākea,2010 位于美国夏威夷主群岛西北方向约 250 km 处,跨度超过 1931 km。遗产地面积 362074. 99km^2,是世界上最大的海洋保护区之一。遗产地由一群线性排列的低海拔小岛和环礁及其附近海域组成。就现存的夏威夷原住民文化而言,这里是祖先的生息环境,深含宇宙生成与传统文化意义,体现了夏威夷人理念中人类与自然世界的亲缘关系。这里既是生命的摇篮,同时也是死后魂灵的回归地。在其中的尼豪岛(Nihoa)与马库马纳马纳岛(Makumanamana),出土了欧洲殖民以前的人类定居及场地利用方面的考古遗迹。帕帕哈瑙莫夸基亚的主要自然遗产,由远洋生物和深海生物的栖息地组成,包括特色鲜明的海底山脉和海底沙滩、广阔的珊瑚礁和大面积的潟湖等。

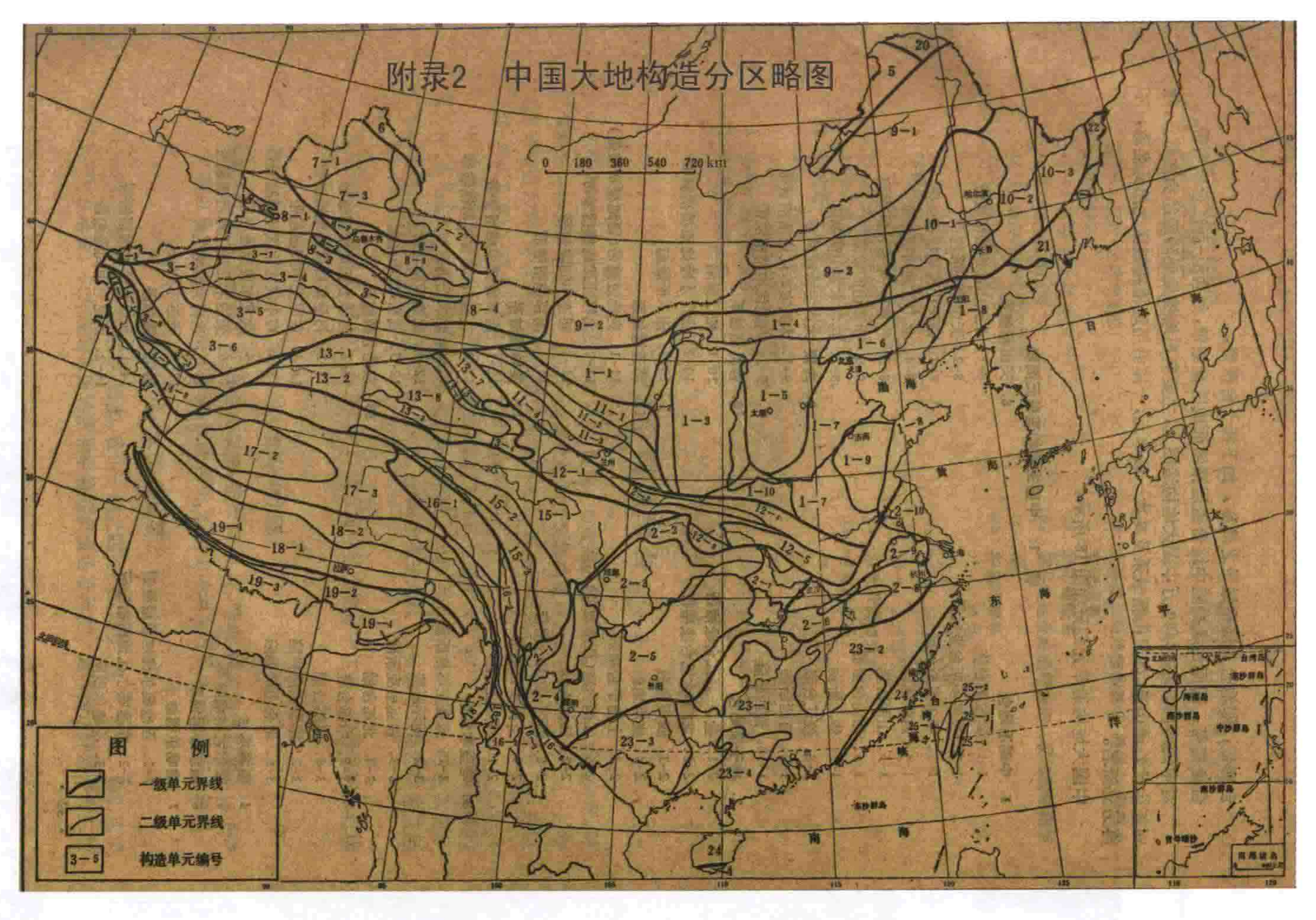
【瓦迪拉姆沙漠保护区保护区】 Wadi Rum Protected Area,2011 保护区位于约旦南部,紧邻沙特阿拉伯边界,占地面积 740km^2,作为自然与文化双遗产被列入《世界遗产名录》。其变化多端的特色沙漠景观,包括一系列的峡谷、天生拱门、悬崖、斜坡、大面积的沙崩遗迹和洞穴。岩画、石刻和考古遗迹见证了 12000 年来人类居住和人地互动演化的历史。25000 个岩画和 20000 个石刻艺术作品,追溯了人类思想演化史和字母文字的早期发展历程。遗产地展示了本地区域游牧业、农业和城市活动演化的历史路径。

【洛克群岛南方潟湖】 Rock Islands Southern Lagoon,2012 位于太平洋西部岛国帕劳管辖区内,保护面积 1002km^2,包括 445 个无人居住的,成因于火山运动的石灰岩岛屿。蔚蓝色的潟湖被珊瑚礁环绕,许多岛屿则展示了独特的蘑菇状地貌。超过 385 种珊瑚,以及不同类型的生物栖息地,构成了复杂的珊瑚礁系统,因此而增添了遗产地的美学价值。这里因此而维系着丰富多样的植被、鸟类和包括儒艮以及至少 13 种鲨鱼在内的海洋生物。遗产地还保护着全球最为集中的海水湖,它们是因陆地障碍物的阻拦而形成的独立海水体。这种独特的岛群特征,有利于保持本地物种的高比率,而且今后还会有新物种的发现。

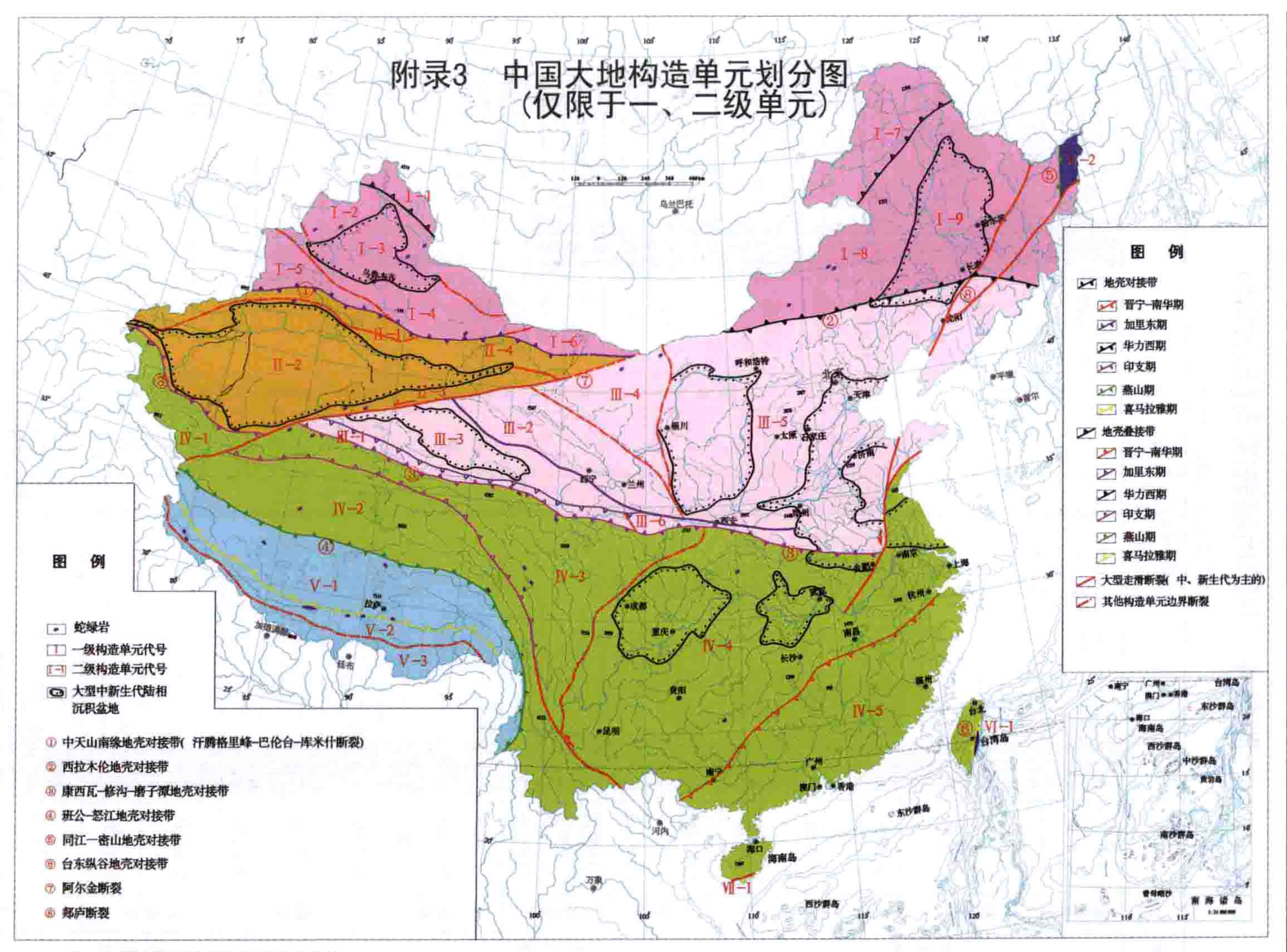
附　录

附录1　中国自然景观简图





此图为黄汲清、任纪舜等1980年出版的大地构造分区略图。此图中共划分了25个一级大地构造单元。与本《旅游地学词典》有关的大地构造名词在图上包括：1.中朝准地台（过去也曾称为中朝地台、华北地台、或中朝地块、华北地块，只是后者的范围略有不同），其中包括了1-4 内蒙地轴，1-3 鄂尔多斯台拗（有人称为鄂尔多斯地台）；2.扬子准地台（曾有人称其为扬子地台或扬子地块等），其中包括了2-4 康滇地轴和2-6 江南地轴等；3，塔里木地台（即塔里木地块）。至于辞典中有的名词，由于使用者的出发点不同与之略有出入。如“造山带”的使用，在此图上包括了一些不同的“褶皱系”，如兴蒙造山带包括了此图中的内蒙古大兴安岭褶皱系及吉黑褶系（图上为9+10），祁连造山带为祁连褶皱系（11），天山造山带为天山褶皱系（8），华南造山带为华南褶皱系和东南沿海褶皱系等（23+24），台湾造山带为台湾褶皱系（25），等等



注：中国地质科学院刘训研究员提供

附录4 中国地层表简表(试用稿)

(全国地层委员会,2012 年 11 月)

宇	界	系	统	阶	地质年龄/Ma
显生宇	新生界	第四系	全新统	未建阶	
			更新统	萨拉乌苏阶	0.0117
				周口店阶	0.126
				泥河湾阶	0.781
		新近系	上新统	麻则沟阶	2.5886
				高庄阶	3.6
			中新统	保德阶	5.3
				灞河阶	7.25
				通古尔阶	11.6
				山旺阶	15.0
				谢家阶	
		古近系	渐新统	塔本布鲁克阶	23.03
				乌兰布拉格阶	28.39
			始新统	蔡家冲阶	33.80
				垣曲阶	38.87
				伊尔丁曼哈阶	42.67
				阿山头阶	
				岭茶阶	
			古新统	池江阶	55.8
				上湖阶	61.7
	中生界	白垩系	上白垩统	绥化阶	65.5
				松花江阶	79.1
				农安阶	86.1
			下白垩统	辽西阶	99.6
				热河阶	119
				冀北阶	130
		侏罗系	上侏罗统	未建阶	145.5
			中侏罗统	玛纳斯阶	
				石河子阶	
			下侏罗统	硫磺沟阶	
				永丰阶	
		三叠系	上三叠统	佩枯错阶	199.6
				亚智梁阶	
			中三叠统	新辅阶	
				关刀阶	
			下三叠统	巢湖阶	247.2
				印度阶	251.1
	古生界	二叠系	乐平统	长兴阶	252.17
				吴家坪阶	254.14
			阳新统	冷坞阶	260.4
				孤峰阶	
				祥播阶	
				罗甸阶	
			船山统	隆林阶	
				紫松阶	
		石炭系	上石炭统	逍遥阶	299
				达拉阶	
				滑石板阶	
				罗苏阶	
			下石炭统	德坞阶	318.1
				维宪阶	
				杜内阶	
		泥盆系	上泥盆统	邵东阶	359.58
				阳朔阶	
				锡矿山阶	
				佘天桥阶	
			中泥盆统	东岗岭阶	285.3
				应堂阶	
			下泥盆统	四排阶	397.5
				郁江阶	
				那高岭阶	
				莲花山阶	416.0

宇	界	系	统	阶	地质年龄/Ma
显生宇	古生界	志留系	普里多利统	未建阶	
			拉德洛统	卢德福德阶	418.7
				戈斯特阶	
			文洛克统	侯默阶	422.9
				申伍德阶(安康阶)	
			兰多弗里统	南塔梁阶	428.2
				马蹄湾阶	
				埃隆阶(大中坝阶)	
				鲁丹阶(龙马溪阶)	
		奥陶系	上奥陶统	赫南特阶	443.8
				钱塘江阶	445.6
				艾家山阶	
			中奥陶统	达瑞威尔阶	458.4
				大坪阶	467.3
			下奥陶统	益阳阶	470.0
				新厂阶	477.7
		寒武系	芙蓉统	牛车河阶	485.4
				江山阶	
				排壁阶	
			第三统	古丈阶	497
				玉村阶	
				台江阶	
			第二统	都匀阶	507
				南皋阶	
			纽芬兰统	梅树村阶	521
				晋宁阶	
元古宇	新元古界	震旦系	上震旦统	灯影峡阶	541.0
				吊崖坡阶	550
			下震旦统	陈家园子阶	580
				九龙湾阶	610
					635
		南华系	上南华统		660
			中南华统		725
			下南华统		780
		青白口系			1000
	中元古界	待建系			1400
		蓟县系			1600
		长城系			1800
	古元古界	滹沱系			2300
		?			2500
太古宇	新太古界				2800
	中太古界				3200
	古太古界				3600
	始太古界				4000

附录5　三大类岩石综合特征简表

特点＼岩类		岩浆岩	沉积岩	变质岩
分布情况	按重(质)量	岩浆岩和变质岩:95%	5%	
	按面积	岩浆岩和变质岩:25%	75%	
	最多的岩石	花岗岩、玄武岩、安山岩、流纹岩	页岩、砂岩、石灰岩	片麻岩、片岩、千枚岩、大理岩等(区域变质岩最多)
产状		侵入岩:岩基、岩株、岩盘、岩床、岩墙等;喷出岩:熔岩被、熔岩流等	层状产出	多随原岩产状而定
结构		大部分为结晶质的岩石:粒状、似斑状、斑状等;部分为隐晶质、玻璃质	碎屑结构(砾、砂、粉砂); 泥质结构 化学岩结构:微小的或明显的结晶粒状、缅状、致密状、胶体状等	重结晶岩石:粒状、斑状、鳞片状等各种变晶结构
构造		多为块状构造;喷出岩常具气孔、杏仁、流纹等构造	各种层理构造: 水平层理 斜层理 交错层理 常含生物化石	大部分具片理构造: 片麻状、条带状、片状、千枚状、板状;部分为块状结构(大理岩、石英岩、角岩、夕卡岩等)
矿物成分		石英、长石、橄榄石、辉石、角闪石、云母等	除石英、长石外,富含黏土矿物、方解石、白云石、生物碎屑、有机质等	除石英、长石、云母、角闪石、辉石等外,常含变质矿物,如石榴子石、滑石、石墨、红柱石、硅灰石、透闪石、透辉石、夕线石、十字石等

附录 6　主要岩浆岩(火成岩)分类鉴定简表

化学成分分类				超基性岩	基性岩	中性岩	酸性岩		偏碱性岩	碱性岩
SiO_2 含量/%				<45	45～52	52～65	>65		55～65	50～56
颜色				黑-绿黑	黑灰-灰	灰-灰绿	淡灰-灰白	肉红-灰白	肉红-灰红	灰红-暗红
矿物成分	指示矿物石英			无	无-极少	少,<5%	较多,5%～20%	多,>20%	极少	无
	正长石			无	无	极少	次要,20%	主要,30%～40%	主要,40%	主要,60%
	斜长石			基性少,<15%	基性为主,>50%	中性为主,>50%	酸性为主,30%	酸性,<30%	极少	极少(副长石多,20%)
	主要暗色矿物及其含量比			橄榄石(主) 辉石(次)　}>95%	辉石(主) 橄榄石(次) 角闪石　}40%～50%	角闪石(主) 黑云母(次) 辉石　}25%～40%	角闪石 黑云母　}10%～25%	黑云母(主) 角闪石(次)　}0%～20%	角闪石 黑云母　}10%～20%	碱性角闪石、碱性辉石
岩石产状		构造	结构	岩石类型						
喷出岩	火山锥 岩流 岩被 岩管	气孔状、杏仁状、流纹状、块状、角砾状	玻璃质	火山玻璃岩(黑曜岩 珍珠岩 松脂岩 浮岩)						
			隐晶质、斑状	金伯利岩	玄武岩	安山岩	英安岩	流纹岩 石英斑岩	粗面岩	响岩
侵入岩	浅成岩　岩脉 岩墙 岩盘 岩床	块状	伟晶、细晶等		煌斑岩	细晶岩	各种脉岩类 伟晶岩			
			细粒状、斑状	苦橄玢岩	辉绿岩 辉绿玢岩	闪长玢岩	石英闪长玢岩	花岗斑岩	正长斑岩	霞石正长斑岩
	深成岩　岩株 岩基	块状	中粗粒、等粒、似斑状	橄榄岩 辉岩	辉长岩	闪长岩	花岗闪长岩	花岗岩	正长岩	霞石正长岩

附录 7　沉积岩分类与鉴定简表

岩类	粒度/mm 或化学成分	主要岩石种属	主要鉴定特征
碎屑岩类	>2	砾岩	由直径大于 2mm 的浑圆状、半浑圆状砾石胶结而成
		角砾岩	由直径大于 2mm 的有棱角的砾石胶结而成
	0.5 ~ 2	粗粒砂岩	50% 以上的砂粒碎屑，粒径 0.5 ~ 2mm，肉眼很容易看清砂粒轮廓
	0.25 ~ 0.5	中粒砂岩	50% 以上的砂粒碎屑，粒径 0.25 ~ 0.5mm，肉眼可以看清砂粒轮廓
	0.05 ~ 0.25	细粒砂岩	50% 以上的砂粒碎屑，粒径 0.05 ~ 0.25mm，借助放大镜才可以看清砂粒轮廓
	0.005 ~ 0.05	粉砂岩	50% 以上为粒径 0.005 ~ 0.05mm 的粉砂。放大镜下也不易看到砂粒轮廓，打碎后手摸有粒感
黏土岩类	<0.005	泥岩	岩粒粒度极细，手触有滑感，粘舌，很易粉碎成土状物，外观呈块状
		页岩	成分与泥岩相同，有明显的纸片状或叶片状页理（厚度<1mm）
化学和生物化学岩类	碳酸盐	石灰岩	主要由方解石组成，小刀能刻动，呈灰、灰白或灰黑色，加稀盐酸强烈起泡
		白云岩	主要由白云石组成，多呈灰白、浅黄、浅褐色，加稀盐酸起泡微或不起泡
		泥灰岩	泥质含量大于 50%，常呈浅灰色，致密块状，加稀盐酸强烈起泡并留下泥质圈
	铁质	铁矿岩	由铁的氧化物组成，多呈褐红色、褐黄色，比重大于一般岩石
	硅质	硅质岩	主要由胶状二氧化硅组成，质极细密，硬度大于小刀，断口多呈贝壳状
	铝质	铝土岩	主要由铝土矿组成，多呈灰色，有豆状和缅状构造，外貌似黏土岩，但硬度、比重较大
	磷酸盐	磷块岩	含有较多的磷酸盐成分，常呈灰或灰黄色，加钼酸铵反应呈黄色
	卤化物	盐岩	由钠、钾等盐类矿物组成，有咸味，遇水溶解，硬度小
	碳氢化合物	煤和油页岩等	主要由碳组成，常呈黑色、黑褐色，遇火可燃烧，主要有煤、泥炭、油页岩等

附录8　变质岩分类与鉴定简表

岩石名称	成因		构造	结构	矿物成分	
	变质作用	原岩成分			主要矿物	次要矿物
糜棱岩	动力变质	各种岩石	碎裂	糜棱	石英、长石、绿泥石	
碎裂岩				碎斑	岩屑和部分石英、长石、绿泥石的碎屑	
角岩	接触变质	泥质页岩、凝灰岩	块状	粒状变晶	云母、石榴子石、辉石、石英	长石、红柱石、方解石等
夕卡岩		石灰岩、白云岩			石榴子石、绿帘石、透辉石	铁、镁、钙硅酸盐
大理岩		石灰岩、白云岩			方解石、白云石	透闪石、透辉石、橄榄石
石英岩		砂岩、硅质岩			石英	云母、长石
变粒岩	区域变质	黏土质岩及半黏土质岩			长石、石英	云母、角闪石
角闪岩		基性岩、泥灰岩			角闪石、斜长石	云母、绿帘石
麻粒岩		基性岩		麻粒状	紫苏辉石、斜长石	石英、石榴子石、角闪石
板岩		泥质及凝灰质岩石	板状	隐晶变晶	绿泥石、石英、黏土矿物等	
千枚岩			千枚状	细晶变晶	石英、绿泥石、绢云母	
云母片岩		泥质岩石	片状	鳞片变晶	云母、绿泥石、石英	长石、电气石、绿帘石
绿片岩		基性岩			绿泥石、阳起石、绿帘石	长石、方解石
片麻岩		泥质及酸性岩浆岩	片麻状	粒状、鳞片变晶	石英、长石	长石、方解石、硅线石、石榴子石、电气石
混合岩类		各种岩石	条带状、块状、眼球状、肠状		石英、长石(脉体)	黑云母、角闪石(基体)

附录9　常见宝玉石分类简表

天然宝石	钻石、红宝石、蓝宝石、金绿宝石(猫眼、变石)、祖母绿、海蓝宝石、碧玺、尖晶石、托帕石、橄榄石、石榴子石、水晶(紫晶、黄晶、烟晶、芙蓉石、发晶)、月光石、天河石、日光石、方柱石、黝帘石(坦桑石)、磷灰石、透辉石、锂辉石、普通辉石、红柱石(空晶石)、方解石(冰洲石)
天然玉石	翡翠、和田玉(白玉、青白玉、青玉、碧玉、墨玉、黄玉、糖玉)、蛇纹石玉(岫玉)、石英岩玉(东陵石)、玉髓、玛瑙、黄龙玉、欧泊、木变石(虎睛石、鹰眼石)、独山玉、查罗石、蔷薇辉石、绿松石、青金石、方钠石、孔雀石、大理石(汉白玉、蓝田玉)、萤石、天然玻璃(黑曜岩、玻璃陨石)、鸡血石、寿山石、田黄、青田石、鸟化石、巴林石
天然有机宝石	珍珠、珊瑚、琥珀(蜜蜡)、煤精、象牙、龟甲(玳瑁)、贝壳、硅化木
合成宝玉石	合成钻石、合成红宝石、合成蓝宝石、合成祖母绿、合成金绿宝石、合成变石、合成尖晶石、合成欧泊、合成水晶(合成紫晶、合成黄晶、合成烟晶、合成绿水晶)、合成金红石、合成绿松石、合成碳硅石、合成翡翠
人造宝石	人造钇铝榴石、人造钆镓榴石、人造钛酸锶、人造硼铝酸锶、仿宝石塑料、仿宝石玻璃、合成立方氧化锆、仿宝石陶瓷

附录 10 观赏石分类简表

名称	定义	特点	举例
地名石	地名石因地而得名，是当今广为流传的一大类观赏石。地名石古已有之。“地以石而名，石以地得名”，此观点得到社会广泛认同。恢复启用“地名石”，乃是大势所趋，人心所向，古代“四大名石”均因地而得名，本分类表力主普遍采用	按山川地域而定名	灵璧石、太湖石、英德石、昆山石、泰山石、祁连石、来宾石、黄河石、三峡石、三江源石等
形象石	形象石又称象形石，通常是指造型奇特、图文清晰、千姿百态，酷似自然山水、生物形象或抽象意境的观赏石，造型石等均可列入此大类。1921 年 3 月，中国地质学会第一任会长张鸿钊先生在《石雅》中率先提出“形象石”：“天之生物，各赋其形，形不赅体，乃传其象”。按照命名优先原则，倡导恢复	按酷似某种形态而定	雨花石、玛瑙石、菊花石、钟乳石、鹅卵石、鸡骨石、国画石、模树石、摩尔石、叶竹石等
纹理石	纹理石是在内外力地质作用下，由矿物岩石结晶组合而成，通常产于沉积岩、变质岩之中。它以其清纯美丽的纹理、层理、裂隙图案奉献给赏石者。纹理石美在似与不似、像与不像之间。有的需要通过琢磨，即可获得异彩纷呈的精美图案	按矿物、岩石的纹理划分	图纹石、大理石、红丝石、彩紋石、丹麻石、彩霞石、千层石、木纹石、龟纹石、迭叠石等
文化石	文化石系指人类的物质文明和精神文明活动及其成果在石中的反映和体现。文化石又可分为天然文化石和人造文化石。观赏石通常研究天然文化石，其石质硬度适中、色泽鲜明、情感丰富、风格各异	按文化活动及文房用品等划分	寿山石、青田石、昌化石、巴林石、端砚石、歙砚石、洮河石、生辰石、纪念石、文字石等
成因石	随着地壳不断运动，在内外地质营力的作用下，各种岩石形成了复杂的构造形迹。根据成因不同，一般可分为：水成、火成、变质、构造石、沙漠石、冰川石等；陨石属于“天外来客”	按地质作用及其结果划分	矿山、构造石、火山弹、响石、大漠石、戈壁石、风棱石、风砺石、冰川石、陨石等
观赏矿物	观赏矿物是指在各种地质作用中形成的天然单质或化合物，它们具有特定的内部结构、晶体形态和物化性质，可供人们观赏	按矿物的结晶习性划分	闪锌矿、黄铁矿、锡石、雌雄黄、金红石、绿帘石、蓝铜矿、白钨矿、萤石、硬石膏等
观赏化石	化石，又称古生物化石，指人类史前地质历史时期形成并保存于地层中的已经石化的生物遗体和活物遗迹。化石是地球历史的见证，是研究生物起源和进化等的科学依据。根据化石的保存特点，可以归纳为：遗体化石、遗迹化石、遗骸化石和遗物化石	按化石的保存特点划分	三叶虫、海百合、恐龙（蛋）、珊瑚、菊石、鱼化石、鸟化石、象化石、硅化木、植物化石等

词目汉语拼音索引

A

B

C

D

E

H

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

Y

Z

其他

词目英文索引

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

X

Y

Z

其他